

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA PARA LA HOMOGENIZACIÓN
DE DERIVADOS CÁRNICOS PARA LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN Y
EXTENSIÓN AGROINDUSTRIAL - UPTC SECCIONAL DUITAMA

JHON SEBASTIAN RODRIGUEZ BONILLA

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA

SECCIONAL DUITAMA

PROGRAMA ACADÉMICO: DISEÑO INDUSTRIAL

DUITAMA

2014

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA PARA LA HOMOGENIZACIÓN
DE DERIVADOS CÁRNICOS PARA LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN Y
EXTENSIÓN AGROINDUSTRIAL - UPTC SECCIONAL DUITAMA

JHON SEBASTIAN RODRIGUEZ BONILLA

Trabajo de grado bajo la modalidad de diseño de producto para optar por el título
de Diseñador Industrial

Director: D.I. MG. JORGE ARTURO TORRES PEMBERTI
Codirector: ING.MG. ADRIANA CASTRO

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA
SECCIONAL DUITAMA
PROGRAMA ACADÉMICO: DISEÑO INDUSTRIAL
DUITAMA
2014

Nota de aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Duitama, 17 de noviembre de 2015

DEDICATORIA

Primeramente, a Dios quien me lleno de fe y fortaleza para poder creer en lo que en un momento se volvía interminable para mí. A mi familia, Mi padre Rafael Rodríguez y Mi madre Gloria Bonilla quienes creyeron desde un principio en mis condiciones y fueron un apoyo incondicional durante este largo y arduo proyecto, a mi hermana Natalia quien vio y espero que esto sea fuente de ejemplo para que continúe sus estudios hasta ser una gran profesional. Mi abuelita quien desde el cielo fue la luz que ilumino siempre y fue fuente de inspiración para tener el coraje de cada dia en el desarrollo del proyecto.

Para finalizar solo queda decirles gracias por nunca desfallecer en mis intentos siendo todo y ese pilar que me sostiene diariamente y ese motor que da fuerza para recorrer el arduo camino de la vida.

AGRADECIMIENTOS

Quizás aún no llego a mi meta pero hoy estoy cada vez más cerca de lo que estaba ayer, con esto se logra un objetivo más y es porque en algún momento ustedes se hicieron partícipes de esto.

A Sandra Donoso quien me ha acompañado durante momentos difíciles de mi vida y desde hace años comparte alegrías y tristezas, mostrándose como un apoyo incondicional y una mujer que me ha llenado de moral para concluir este ciclo.

A Daniel Niño y Lorena Valderrama, quienes se cruzaron en mi camino académico pero hoy en día con su conocimiento, amistad y valores brindaron su desinteresado y carismático apoyo como una ayuda para finalizar este objetivo.

A mi director de tesis D.I Mg Jorge Arturo Torres, quien acogió desde un principio este proyecto y brindo su conocimiento para que fuera concluido de manera correcta.

Finalmente a todos y cada una de las personas quienes me ayudaron y brindaron una opinión para el favorecimiento del proyecto y mi formación como persona y profesional.

**“Es que puedes tener todas las virtudes del mundo, pero si no
tienes suerte, inteligencia y gente en el camino que
te ayude, no te sirve de nada”**

Zinedine Zidane

CONTENIDO

TEMA.....	12
TITULO.....	13
INTRODUCCIÓN.....	14
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
1.1. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN.....	17
2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	19
2.1. ELEMENTOS DEL PROBLEMA.....	19
2.1.1. <i>Unidad de investigación y extensión agroindustrial.....</i>	<i>19</i>
2.1.2. <i>Normativa de alimentos.....</i>	<i>19</i>
2.1.3. <i>Sistemas de homogenización para derivados cárnicos.....</i>	<i>19</i>
2.1.4. <i>Usuario.....</i>	<i>19</i>
2.1.5. <i>Practica de laboratorio.....</i>	<i>20</i>
3. OBJETIVOS.....	21
3.1. OBJETIVO GENERAL.....	21
3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	21
4. JUSTIFICACIÓN.....	23
5. MARCO CONCEPTUAL.....	25
6. MARCO TEÓRICO.....	26
6.1. DERIVADOS CÁRNICOS.....	26
6.1. NORMATIVIDAD PARA PROCESOS DE DERIVADOS CÁRNICOS.....	27
6.1.1. <i>NTC 1325: INDUSTRIAS ALIMENTARIAS.....</i>	<i>27</i>
6.1.2. <i>DECRETO NÚMERO 2162 DE 1983 DEL MINISTERIO DE SALUD DE COLOMBIA.....</i>	<i>27</i>
6.1.3. <i>DECRETO 3075 DE 1997 DEL MINISTERIO DE SALUD DE COLOMBIA.....</i>	<i>28</i>
6.2. MATERIAS PRIMAS.....	29
6.3. UNIDAD DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN AGROINDUSTRIAL.....	30
6.4. USUARIO.....	31
6.4.1. <i>DOCENTES UPTC.....</i>	<i>31</i>
6.4.2. <i>ENTIDADES EXTERNAS.....</i>	<i>32</i>
6.5. PROCESO DERIVADO CÁRNICO: HAMBURGUESA.....	33
6.6. ERGONOMÍA.....	35
6.6.1. <i>Ergonomía Hombre- Máquina.....</i>	<i>35</i>
6.6.2. <i>Diseño Interfaces Hombre- Máquina.....</i>	<i>36</i>
6.6.3. <i>Interfaz hombre-máquina (IHM) – definición.....</i>	<i>37</i>

6.6.4. Clasificación de interfaz hombre-máquina (IHM)	37
6.6.5. Operar y Observar	38
6.6.6. Facilidad de Uso de la Interfaz Hombre-Máquina	38
6.6.7. Relaciones de control	39
6.6.8. Dimensiones	40
6.6.9. Mandos o Controles	43
6.6.10. Consideraciones Ergonómicas Generales para el Diseño	46
6.7. EL MERCADO	47
6.7.1. Máquinas y equipos que actualmente están en el mercado	47
6.8. ANÁLISIS CUTTER INDUSTRIAL	56
6.9. MODELO ENCUESTA DIRECTA	62
7. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO	65
7.1. REQUERIMIENTOS	66
7.1.1. Usuario	66
7.1.2. Funcionales	66
7.1.3. Ergonómicos	66
7.1.4. Pedagógicos	66
7.1.5. Normatividad	67
7.1.6. Materiales	67
7.1.7. Procesos	67
8. DESARROLLO PLANTEAMIENTO METODOLOGICO	73
8.1. PROPUESTAS	73
8.1.1. Propuesta número 1	74
8.1.2. Propuesta número 2	76
8.1.3. Propuesta número 3	78
8.2. MODELOS DE COMPROBACIÓN	83
8.3. ELABORACIÓN DEL PROTOTIPO	114
8.3.1. PROCESO DE PINTURA	117
8.3.2. MECANISMO DE ACCIONAMIENTO	118
8.3.3. TABLA DE CALCULOS DE VELOCIDADES	121
8.3.4. PRODUCTO TERMINADO	123
8.3.5. FABRICACIÓN DE ESTRUCTURA DE TRANSPORTE PARA LA MAQUINA CUTTER S-15	124
8.4. NORMATIVIDAD	131
9. PRESUPUESTO	132
10. CRONOGRAMA	139
11. ANEXOS	140
11.1. FORMATO ENCUESTA	140

11.2. ELEMENTOS PARA VISUALIZACIÓN DE SEGURIDAD DE LA MAQUINA.....	144
11.3. CARTAS DE PRODUCCIÓN	145
11.4. PANORAMA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN AGROINDUSTRIAL ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS AGROPECUARIAS FACULTAD SECCIONAL DUITAMA	152
12. NORMATIVIDAD.....	165
BIBLIOGRAFÍA.....	188
RESUMEN.....	201
13. PLANOS.....	210

TABLA DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1</i>	<i>Proceso derivado cárnico – Hamburguesa.</i>	33
<i>Ilustración 2</i>	<i>Proceso fotográfico: derivado cárnico- Hamburguesa. Fuente: El autor</i>	34
<i>Ilustración 3</i>	<i>. Esquema de relaciones informativas y control.</i>	36
<i>Ilustración 4</i>	<i>Ángulos límite en situación idea</i>	40
<i>Ilustración 5</i>	<i>Ángulos de confort.</i>	41
<i>Ilustración 6</i>	<i>Medidas situación ideal trabajo en postura de pie</i>	41
<i>Ilustración 7</i>	<i>. Ángulos de visión ideal.</i>	42
<i>Ilustración 8</i>	<i>Botones pulsadores de mano.</i>	43
<i>Ilustración 9</i>	<i>Color de los botones pulsadores luminosos</i>	44
<i>Ilustración 10</i>	<i>Color de los botones pulsadores luminosos</i>	45
<i>Ilustración 11</i>	<i>Tomada de Web: http://www.javar.com.co/productos/por-tipo-de-negocio/carnicos</i>	47
<i>Ilustración 12</i>	<i>Tomada de Web: http://www.javar.com.co/productos/por-tipo-de-negocio/carnicos</i>	48
<i>Ilustración 13</i>	<i>Tomada de Web: http://cafmaquinas.com.es/Productos/Homogenizador-de-Carne.html</i>	49
<i>Ilustración 14</i>	<i>Tomada de Web: http://cafmaquinas.com.es/Productos/Homogenizador-de-Carne.html</i>	52
<i>Ilustración 15</i>	<i>Tomada de Web: http://cafmaquinas.comr/es/Productos/Mezcladora-de-Carne.html</i>	54
<i>Ilustración 16</i>	<i>Tomada de Web: http://cafmaquinas.comr/es/Productos/Mezcladora-de-Carne.html</i>	55
<i>Ilustración 17</i>	<i>Cutter Procesadora de carnes la loma Fuente: El autor</i>	56
<i>Ilustración 18</i>	<i>Cutter Procesadora de carnes la loma Fuente: El autor</i>	57
<i>Ilustración 19</i>	<i>Partes Cutter Procesadora de carnes la loma Fuente: El autor</i>	57
<i>Ilustración 20</i>	<i>Cuchillas cutter procesadora de carnes la Loma Fuente: El autor</i>	58
<i>Ilustración 21</i>	<i>Vista lateral de la máquina cutter Fuente: El autor</i>	59
<i>Ilustración 22</i>	<i>Motor para el accionamiento de la máquina Fuente: El autor</i>	59
<i>Ilustración 23</i>	<i>Pestaña adaptada en el cutter de la procesadora de carnes La Loma Fuente: El autor</i>	60
<i>Ilustración 24</i>	<i>Ajuste tapa en el cutter de la procesadora de carnes La Loma Fuente: El autor</i>	60
<i>Ilustración 25</i>	<i>Mezcla para salchichas con el cutter de la procesadora de carnes La Loma Fuente: El autor</i>	61
<i>Ilustración 26</i>	<i>Propuesta N° 1 Fuente: El autor</i>	74
<i>Ilustración 27</i>	<i>Propuesta N° 2 Fuente: El autor</i>	76
<i>Ilustración 28</i>	<i>Propuesta N° 3 Fuente: El autor</i>	78

<i>Ilustración 29 Propuesta N° 2 Fuente: El autor</i>	80
<i>Ilustración 30 Modelo de comprobación Fuente: El autor</i>	83
<i>Ilustración 31 Cuchilla modelo de comprobación Fuente: El autor</i>	84
<i>Ilustración 32 Motor modelo de comprobación Fuente: El autor</i>	86
<i>Ilustración 33 Motor máquina de coser Fuente: El autor</i>	87
<i>Ilustración 34 Render propuesta final ajustada Fuente: El autor</i>	112
<i>Ilustración 35 Motor</i>	114
<i>Ilustración 36 Pieza fundida en proceso de enmasillado Fuente: El autor</i>	115
<i>Ilustración 37 Pieza fundida en proceso de enmasillado Fuente: El autor</i>	115
<i>Ilustración 38 Maquina enmasillada Fuente: El autor</i>	116
<i>Ilustración 39 Tapa enmasillada Fuente: El autor</i>	116
<i>Ilustración 40 Proceso de pintura gris latón Fuente: El autor</i>	117
<i>Ilustración 41 Proceso de pintura Negro mate Fuente: El autor</i>	118
<i>Ilustración 42 Mecanismo de accionamiento Fuente: El autor</i>	118
<i>Ilustración 43 Señalización máquina Fuente: El autor</i>	120
<i>Ilustración 44 Diagrama funcionamiento polea</i>	121
<i>Ilustración 45 Producto terminado Fuente: El autor</i>	123
<i>Ilustración 46 Proceso de corte soldadura y ensamble de la estructura de la máquina Fuente: El autor</i>	124
<i>Ilustración 47 Corte, fundición y pulido de tubos de la estructura Fuente: El autor</i>	125
<i>Ilustración 48 Estructura de la máquina terminada Fuente: El autor</i>	125
<i>Ilustración 49 Producto terminado Fuente: El autor</i>	126

TABLA

<i>Tabla 1 Ventajas y desventajas de los cutters</i>	49
<i>Tabla 2 Ventajas y desventajas de homogeneizadores</i>	54
<i>Tabla 3 Ventajas y desventajas de homogeneizadores</i>	55
<i>Tabla 4 Requerimientos</i>	73
<i>Tabla 5 Evaluación requerimientos propuesta N°1</i>	75
<i>Tabla 6 Evaluación requerimientos propuesta N°2</i>	77
<i>Tabla 7 Evaluación requerimientos propuesta N°3</i>	79
<i>Tabla 8 Evaluación requerimientos propuesta N°2</i>	81
<i>Tabla 9 Relación de velocidades de poleas Fuente: El autor</i>	122
<i>Tabla 10 Normatividad</i>	130
<i>Tabla 11 Normatividad</i>	131

TEMA

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA PARA LA HOMOGENIZACIÓN DE DERIVADOS CÁRNICOS.

TITULO

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA PARA LA HOMOGENIZACIÓN DE DERIVADOS CÁRNICOS PARA LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN AGROINDUSTRIAL – UPTC FACULTAD SECCIONAL DUITAMA.

INTRODUCCIÓN

La carne es un producto perecedero, su naturaleza orgánica la hace susceptible de alteraciones fáciles de desarrollarse con el tiempo cuando no existen las condiciones favorables para evitar que en último extremo se descomponga. Este producto debe someterse a procedimientos que permitan mantener las características y condiciones del producto fresco con plenitud en su valor nutritivo y comercial, buscando no solo mejorar su calidad sino la conservación de la materia prima, para ofrecer al consumidor un producto sano, higiénico y económico. Se habla entonces de procesos como la homogenización de derivados cárnicos, donde se evidencia que “la elaboración de embutidos ha sido realizada desde su comienzo de manera empírica, debido a que las personas que ejecutaban este proceso desconocían todo tipo de relación entre la manipulación de este alimento y la actividad microbiana”.¹

Con base a esto se observa que esta actividad sigue realizándose bajo procesos empíricos disponiendo de máquinas que implican tiempo, observación y esfuerzos que en algunos momentos se vuelven tediosos e innecesarios y que por su mismo entorno artesanal no se aseguran de cumplir la normatividad para maquinaria empleada en la transformación de productos alimenticios, provocando que el desarrollo de la actividad se vuelva ineficiente. Por ello, se hace necesaria la intervención del diseño industrial como medio para la implementación de soluciones innovadoras.

El presente proyecto busca potencializar el proceso de la elaboración de derivados cárnicos en la Unidad de Investigación y Extensión Agroindustrial de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – seccional Duitama, buscando mayor productividad por parte de los operarios en el proceso de

¹ Raúl E.L. (s.f). Proceso de Producción de embutidos.¹

mezclado y homogenización, garantizando las condiciones higiénicas establecidas por la normatividad colombiana en cuanto a la preparación alimentos perecederos.

Dentro de los propósitos de la Unidad de Investigación y Extensión Agroindustrial, está el procesamiento a pequeña escala mediante el uso de equipos piloto, en donde se permita ajustar las variables en los procesos de obtención de alimentos. Mediante el presente trabajo se ha identificado la carencia de equipos que satisfagan las necesidades en docencia y procesos de investigación que permitan ampliar, mejorar y fortalecer sus metodologías y procesos pedagógicos brindados por esta unidad.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Unidad de Investigación y Extensión Agroindustrial del Programa de Administración de Empresas Agropecuarias de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - seccional Duitama, durante las prácticas de laboratorio tiene como sentido el poder orientar actividades relacionadas con el desarrollo de prácticas con diferentes tipos de productos, algunos como: vegetales frescos, transformación de alimentos con productos lácteos y para el objetivo de este proyecto el desarrollo de productos de derivados cárnicos.

Debido a que no se cuenta con equipos especializados para la realización de dichos procesos, estos son realizados manualmente afectando los componentes y calidad del producto final, pues no se prioriza la normatividad higiénica para su tratamiento. A la vez estos equipos con los que la universidad cuenta actualmente no se ajustan a las exigencias de la docencia y de investigación, ya que es evidente la variabilidad del proceso y que las condiciones en que están establecidos los equipos comercialmente se modernizan con el paso del tiempo. La maquinaria para tratamiento de cárnicos con que cuenta esta unidad actualmente no es la más apropiada para desarrollar académicamente el proceso de homogenización; estos equipos están dirigidos al mercado de grandes empresas dedicadas al procesamiento de alimentos a mayor escala en donde se manejan mayores capacidades de funcionamiento y aplicación (volumen de procesamiento), variables fijas del proceso (tiempo, temperatura y la utilización de otros equipos o utensilios, etc.), incidiendo en que el aprendizaje por parte de los estudiantes sea más lento, ya que exige una serie de pasos extensos y una manipulación compleja para las pocas horas prácticas con que se cuenta.

1.1. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN

Como contexto de estudio se tomó La Unidad de Investigación y Extensión Agroindustrial del Programa Administración de Empresas Agropecuarias, seccional Duitama de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, que pretende ampliar sus objetivos y prácticas mejorando sus procesos de calidad y certificación. Actualmente cuenta con algunos equipos de ayuda en el procesamiento de carnes como: embutidora manual, cortadora de jamón, molino para carne, sierra y tanque de cocción, con los que se elaboran productos cárnicos a nivel industrial (producción masiva), careciendo de prácticas funcionales y sencillas para el uso académico de las diferentes personas que las manipulan.

Todo lo anterior, provoca por lo tanto una deficiencia en la calidad de aprendizaje de la actividad por el mismo nivel de complejidad en su manipulación, debido a la escasa cantidad de equipos o productos que se adapten a las exigencias de la docencia y pedagogía universitaria, a las condiciones y variables de los procesos de embutido, generando a su vez que los tiempos en las prácticas y el procesamiento de manera manual sean más extensos, siendo necesario el desarrollo de productos que faciliten las actividades de homogenización cárnica fomentando el aprendizaje práctico y funcional, logrando un producto de calidad por parte de los estudiantes de la universidad.

Es entonces que la Unidad de Investigación y Extensión Agroindustrial manifiesta la necesidad de un equipo de procesamiento a nivel pedagógico, ya que a nivel nacional los equipos presentados para la elaboración de productos cárnicos son presentados de manera industrial lo cual dificulta las actividades puesto que son equipos y maquinaria que requieren de un consumo energético mayor como por ejemplo una maquina homogeneizadora de 25 a 30 litros de capacidad contaria con un motor de 3 hp y un consumo de 2,21 kW (230-400V 50Hz / 220V 60Hz)

por poseer motor trifásico lo cual incurriría en gastos de operación ya que se haría necesaria una previa inducción y formación ante la manipulación de los equipos, y un mayor factor de riesgo ante los estudiantes y docentes que pretender realizar las actividades académicas; es por eso que en plantas piloto donde los estudiantes realizan sus prácticas tienden a interactuar, manipular y aprender del proceso mediante prácticas sencillas pero eficientes que les hagan entender el paso a paso en la actividad de embutido de derivados cárnicos a menor escala.

2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo simplificar el proceso de homogenización de derivados cárnicos mediante el diseño y la construcción de un equipo, ajustable a las características propias de la práctica relacionadas con la obtención de derivados cárnicos facilitando el proceso de aprendizaje?

2.1. ELEMENTOS DEL PROBLEMA

2.1.1. Unidad de investigación y extensión agroindustrial

- Área de la planta destinada a derivados cárnicos.
- Disposición de equipo.
- Derivados cárnicos.

2.1.2. Normativa de alimentos

- Normatividad para procesos de derivados cárnicos.
- Sector agroindustrial alimentario.
- Condiciones para realizar procesos cárnicos.
- Higiene en máquinas para alimentos.

2.1.3. Sistemas de homogenización para derivados cárnicos

- Tipos de ingredientes.
- Tiempos de elaboración.
- Tipos de máquinas y herramientas.
- Variables en la producción de derivados cárnicos.

2.1.4. Usuario

- Docentes internos.
- Docentes Externos.
- Laboratorista.

- Estudiantes internos.
- Estudiantes externos.
- Personal interno.

2.1.5. Practica de laboratorio

- Practica de procesos de elaboración de derivados cárnicos.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Contribuir al fortalecimiento del aprendizaje académico en la Unidad de Investigación y Extensión Agroindustrial mediante el diseño y la fabricación de una máquina homogeneizadora de derivados cárnicos.

3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Conocer el proceso de la elaboración de embutidos cárnicos con el fin de generar requerimientos de diseño adecuados a las necesidades en la Unidad de Investigación y Extensión Agroindustrial de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – seccional Facultad Duitama.
- Analizar la maquinaria existente utilizada en el proceso de homogenización de derivados cárnicos con el fin de determinar las variables que se pueden modificar en los equipos, para generar una solución a menor escala para el proceso a nivel pedagógico.
- Mediante el diseño y la construcción de una máquina de procesamiento a menor escala disminuir los tiempos, cantidades de material y número de equipos utilizados en el laboratorio, facilitando la realización de estas actividades.
- Reducir los factores de riesgo generados por los equipos con los que se trabaja actualmente mediante el diseño y la construcción de una máquina homogeneizadora de cárnicos, acorde a los requerimientos de la práctica.

- Facilitar el aprendizaje en materia de procesamiento de cárnicos de los estudiantes mediante la observación y manipulación sencilla del equipo diseñado.

4. JUSTIFICACIÓN

Este proyecto surgió de la necesidad que presenta actualmente la Unidad de Investigación y Extensión Agroindustrial de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – seccional Duitama, debido a la baja productividad en las operaciones de la producción de derivados cárnico realizado por los estudiantes de la Facultad Agroindustrial a causa de la falta de maquinaria enfocada a prácticas académicas que simplifiquen su procedimiento para mayor entendimiento.

Después de clarificar que las máquinas de procesamiento de cárnicos de la universidad son empleadas para procedimiento a gran volumen en industrias, y que cuentan con una manipulación compleja, se busca diseñar una máquina homogeneizadora de derivados cárnicos que permita realizar la actividad de manera eficiente, contribuyendo al fortalecimiento de su aprendizaje en cuanto a procesos alimenticios, apoyando al desarrollo de nuevas habilidades de aprendizaje y generando la participación y atención de los estudiantes durante la práctica de derivados cárnicos.

El desarrollo de este proyecto posibilitará desde el diseño industrial la exploración de nuevas alternativas de diseño en cuanto a maquinaria y procesos que contribuyan al contexto que se plantea, brindando posibles soluciones a la problemática planteada por medio de una metodología de diseño, y fundamentalmente enfocándose al mejoramiento del aprendizaje de los estudiantes universitarios que mediante la práctica académica establecen conexiones con realidades industriales.

Este proyecto involucra un sector en que como diseñador industrial se aborda problemáticas relacionadas con ergonomía, antropometría, forma, estructuras,

mecanismos y otras, generando soluciones novedosas y pertinentes que traerán beneficios notables tanto a los aprendices, como a los pedagogos interesados y en general a la Unidad de Investigación y Extensión Agroindustrial del Programa de Administración de Empresas Agropecuarias de la seccional Duitama, en cuanto a la interacción y desarrollo que tendrán en su propio entorno académico con actividades de fácil desarrollo. Motivado por el hecho de atender una necesidad directa de la universidad, se pretende incentivar una práctica sencilla y eficiente, dando inicio a este proyecto de diseño.

5. MARCO CONCEPTUAL

Acero inoxidable: Acero que contiene cromo y resiste la corrosión.

Agroindustria: Es la actividad económica que comprende la producción, industrialización y comercialización de productos agrarios pecuarios, forestales y biológicos.

Ahumado: Es una técnica de conservación alimenticia que consiste en someter alimentos a una fuente de humo proveniente de fuegos realizados de maderas de poco nivel de resina. Este proceso, además de dar sabores ahumados sirve como conservador alargando el tiempo de conservación de los alimentos.

Construcción: Se denomina construcción a todo aquello que exige, antes de hacerse, disponer de un proyecto y una planificación predeterminada.

Cutter: Equipo que se utiliza en la industria de cárnicos, para la elaboración de masas finas y todas aquellas elaboraciones en las que el picado tenga que ser muy fino.

Derivados Cárnicos: Proceso consistente en conseguir la homogeneidad de una mezcla de varias sustancias.

Diseño: Se define como el proceso previo de configuración mental, "pre-figuración", en la búsqueda de una solución en cualquier campo. Utilizado habitualmente en el contexto de la industria, ingeniería, arquitectura, comunicación y otras disciplinas creativas.

Embutidos: Pieza, generalmente de carne picada y condimentada con hierbas aromáticas y diferentes especias que es introducida ("embutida") en piel de tripas de cerdo.

Ergonomía: Es la disciplina que se encarga del diseño de lugares de trabajo, herramientas y tareas, de modo que coincidan con las características fisiológicas, anatómicas, psicológicas y las capacidades del trabajador.

Fundición: Proceso de paso de estado sólido a estado líquido por medio de la intervención de temperatura.

Homogenización: Proceso consistente en conseguir la homogeneidad de una mezcla de varias sustancias.

IHM: Interfaz de relación Hombre Maquina

6. MARCO TEÓRICO

6.1. DERIVADOS CÁRNICOS

Se entiende por carne, todo alimento que procede de las partes blandas y comestibles de los animales y sus vísceras. Las especies de mayor consumo en nuestro país son vacuno, ovino, cerdo y pollo. Los derivados cárnicos proceden de la manipulación de la carne con el fin de aumentar su conservación.

Una clasificación de los productos cárnicos es la siguiente:

- Embutidos crudos: chorizos y longanizas.
- Embutidos escaldados: salchichas.
- Embutidos cocidos: queso de cerdo y morcilla o rellena.
- Carnes curadas: jamón, tocino y chuleta.

Los diferentes productos son simplemente carne de cerdo, res, ternera, pollo, pavo o conejo, junto con grasa de cerdo, sazónada con sal, cebolla, ajos, y otros condimentos, todo eso metido en una tripa de cerdo o simplemente procesado.

6.1. NORMATIVIDAD PARA PROCESOS DE DERIVADOS CÁRNICOS

6.1.1. NTC 1325: INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los productos cárnicos procesados no enlatados. La presente norma no se aplica a productos a base de pescado, mariscos o crustáceos crudos y análogos cárnicos.

Productos Cárnicos Procesados no Enlatados

6.1.2. DECRETO NÚMERO 2162 DE 1983 DEL MINISTERIO DE SALUD DE COLOMBIA

Por el cual se reglamenta parcialmente el título V de la ley 09 de 1979, en cuanto a producción, procesamiento, transporte y expendio de los productos cárnicos procesados.

Disposiciones generales y definiciones:

Productos Cárnicos Procesados

Se entiende por productos cárnicos procesados los elaborados a base de carne grasa vísceras y subproductos comestibles de animales de abasto autorizados para el consumo humano y adicionados o no con Ingredientes y aditivos de uso permitido y sometidos a procesos tecnológicos adecuados cuando en este Decreto se mencione producto procesado se entenderá que se trata de producto cárnico procesado.

Del Área de Elaboración

ARTICULO 25. Para la elaboración de Productos Procesados se requiere el siguiente equipo mínimo:

- Cortadora de carnes.
- Molino.
- Mezcladora.
- Embutidora.
- Mesas de acero inoxidable báscula y balanza.

ARTÍCULO 26. Los equipos y utensilios que entren en contacto con los alimentos serán de material Inoxidable e inalterable, que después de cada uso.

ARTICULO 28. La sala de elaboración no se comunicará con expendios, oficinas, vestidores o sanitarios en forma directa.

ARTICULO 29. Durante la elaboración, cortes y empaques, la temperatura en el ámbito de trabajo no podrá exceder de quince grados (15°C) centígrados.

6.1.3. DECRETO 3075 DE 1997 DEL MINISTERIO DE SALUD DE COLOMBIA

Buenas prácticas de Manufactura: Son los principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para consumo humano, con el objeto de garantizar que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes a la producción.

TÍTULO II. Condiciones básicas de higiene en la fabricación de alimentos.

ARTÍCULO 7. *Buenas Prácticas de Manufactura.* Las actividades de fabricación, procesamiento, envase, almacenamiento; transporte, distribución y

comercialización de alimentos se ceñirán a los principios de las buenas prácticas de manufactura estipuladas en el título II del presente Decreto.

6.2. MATERIAS PRIMAS

La calidad de los productos elaborados, dependerá de la correcta utilización y de la calidad de las materias primas.²

Las materias primas más importantes son:

La Carne: Es el Tejido Muscular de los Animales para elegir la carne debe tomarse en cuenta su color y su estado (que no haya descomposición); la carne debe provenir de animales sanos, y tratados higiénicamente durante su matanza. La carne de cerdo es la que más se usa para estos fines, aunque se puede utilizar todo tipo de animal.³

La grasa: De los animales contiene grasa orgánica y grasa de tejidos. La grasa orgánica, como la del riñón, vísceras y corazón, es una grasa blanda que normalmente se funde para la obtención de manteca. La grasa de los tejidos, como la dorsal, la de la pierna y de la papada, es una grasa resistente al corte y se destina a la elaboración de los productos cárnicos (en el caso de querer realizar productos bajos en grasas saturadas, se puede sustituir por grasa vegetal).

Tripas de Cerdo: Para embutir se usan tripas de cerdo y tripas artificiales de celulosa. Con las naturales conviene principiar. Las tripas se lavan y se deben remojar en agua con vinagre (3/4 partes de agua y 1/4 de vinagre). Ya lavadas, se

² RODRÍGUEZ.M. Manuales Técnicos de Derivados Cárnicos, UNAD, Bogotá- Colombia 2002

³ Varios Autores. Elaboracion de productos cárnicos. 2013. Editorial Grania Ltda

guardan en agua con sal o bien pura sal (tanta como sea necesario para cubrirlas).⁴

La Sal: Se utiliza con los siguientes objetivos: prolongar el poder de conservación, mejorar el sabor de la carne, aumentar el poder de fijación de agua y favorecer la penetración de otras sustancias curantes.⁵

Espicias y Condimentos: Las especias y condimentos son sustancias aromáticas de origen vegetal que se agregan a los productos cárnicos para conferirles sabores y olores peculiares. Los más conocidos son las cebollas y los ajos que se usan tanto frescos como secos o en polvo. La lista es larga: pimienta blanca, pimienta negra, pimentón, laurel, jengibre, canela, clavos de olor, comino, mejorana, perejil, y tomillo, entre otros.

6.3. UNIDAD DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN AGROINDUSTRIAL

Panorama

Con el fin de presentar un panorama completo de la Unidad, se expone la presentación, estructura organizacional actual, actividades de investigación y de extensión desde el 2011 y lo recorrido del 2013, así como las prospectivas y potencialidades de la Unidad.⁶

Presentación

La Unidad de Investigación y Extensión Agroindustrial, adscrita a la Escuela de Administración de Empresas Agropecuarias, de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Seccional Duitama. Tiene como sentido brindar

⁴ SANCHEZ T. Procesos de elaboración de alimentos y bebidas. UNAD Bogotá- Colombia 2005

⁵ Varnam, A. H., & Sutherland, J. P. (1995). Carne y productos cárnicos.

⁶ Ver Anexo: Unidad de investigación y extensión agroindustrial.

orientaciones sencillas y concretas para el desarrollo de prácticas con productos vegetales frescos y transformación de alimentos con productos lácteos, se busca ofrecer patrones básicos para los interesados, que permitan desarrollar y coordinar los procedimientos.

6.4. USUARIO

6.4.1. DOCENTES UPTC

- Docente de planta tiempo completo

Director de la unidad y coordinador laboratorio poscosecha

Efraín Martínez Quintero

Contacto: efrain.martinez.q@hotmail.com

- Coordinadora de la planta piloto agroindustrial

Docente escuela de Administración de Empresas Agropecuarias

Adriana María Castro

Contacto: adrianacastro.s@gmail.com

- Auxiliar laboratorista (temporal)

Érica Paola Parada.

Contacto: erica.parada@uptc.edu.co

- Laboratorista o auxiliar de laboratorio lácteos (temporal)

Edwin Alberto Ramírez Salcedo

Contacto: ears2809@hotmail.com 3212550908

6.4.2. ENTIDADES EXTERNAS

- Colegios técnicos agroindustriales.
- Docentes programas relacionados con agroindustria SENA
- Personas emprendedoras.
- Asociaciones agroindustriales.
- Estudiantes SENA.
- Estudiantes pregrado.

Además, todos los estudiantes de la Seccional Duitama del programa de Administración de Empresas Agropecuarias de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia que estén cursando la materia relacionada con los procesos.

6.5. PROCESO DERIVADO CÁRNICO: HAMBURGUESA

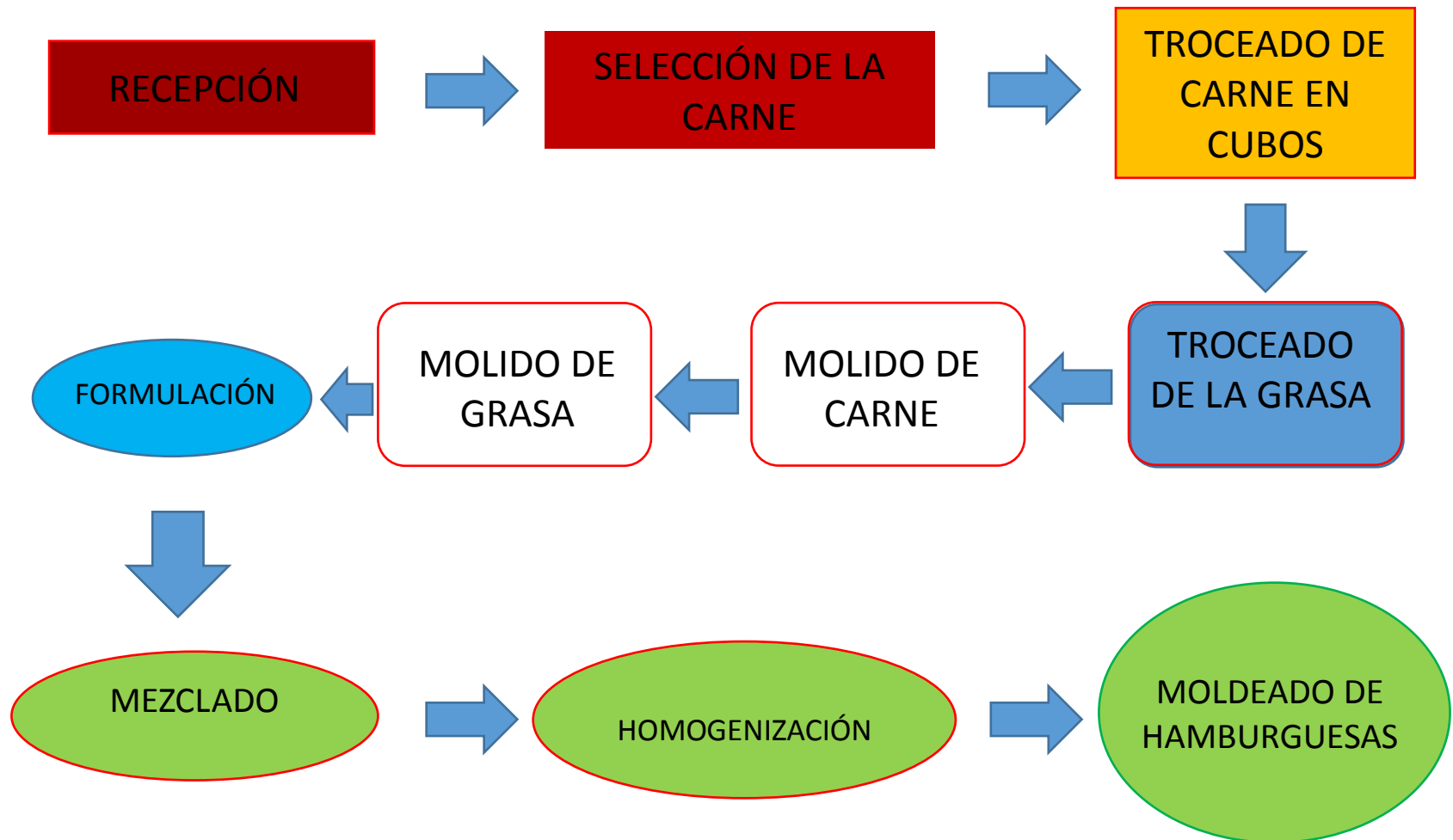


Ilustración 1 Proceso derivado cárnico – Hamburguesa.

6.6. ERGONOMÍA

La Ergonomics Society (Sociedad de Ergonomía Británica), la define como “un enfoque que pone las necesidades y capacidades humanas como el foco del diseño de sistemas tecnológicos. Su propósito es asegurar que los humanos y la tecnología trabajan en completa armonía, manteniendo los equipos y las tareas en acuerdo con las características humanas”.

6.6.1. Ergonomía Hombre- Máquina

Sistema persona-máquina (P-M)

El bienestar, la salud, la satisfacción, la calidad y la eficiencia en la actividad de las personas dependen de la correcta interrelación existente entre los múltiples factores que se presentan en sus espacios vitales y las relaciones que establecen con los objetos que les rodean.

Existen múltiples formas de análisis de los espacios de actividad o trabajo, de los objetos y del conjunto de acciones que las personas se verán obligadas a realizar, por ejemplo, clasificar el monto de interrelaciones P-M en los siguientes tipos:

- Relaciones dimensionales.
- Relaciones informativas.
- Relaciones de control.
- Relaciones ambientales.
- Relaciones temporales.
- Relaciones sociales.
- Relaciones de organización.
- Relaciones culturales.

Pero debemos señalar que todas las interacciones de los sistemas Máquina-Hombre ejercen una acción determinante sobre los factores psicosociológicos y fisiológicos residentes en las personas, provocando satisfacción o insatisfacción como se puede evidenciar en la interfaz de la máquina actual con la que el operario realiza la actividad de sellado de vasos de yogurt generando molestias, físicas y mentales por no trabajar en parámetros ideales. (Modelo, Gregori, Blasco, & Barrau, 1999). Ver Ilustración 3

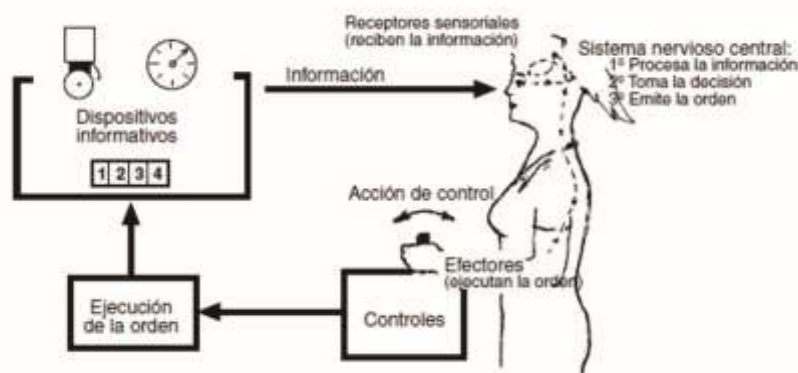


Ilustración 3 . Esquema de relaciones informativas y control.

6.6.2. Diseño Interfaces Hombre- Máquina

Interfaces de usuario

Conjunto de elementos a través de los cuales un usuario interactúa con un objeto que realiza una determinada tarea (Televisor, teléfono, vehículo despertador, puerta). El ser humano interactúa con los objetos que le rodean, y tiene unas expectativas de cómo deben comportarse, basado en experiencias anteriores con ellos.

6.6.3. Interfaz hombre-máquina (IHM) – definición

Una interfaz de usuario asistida por ordenador, actualmente una interfaz de uso, también conocida como interfaz hombre-máquina (IHM), forma parte del programa informático que se comunica con el usuario. En ISO 9241-110, el término interfaz de usuario se define como "todas las partes de un sistema interactivo (software o hardware) que proporcionan la información y el control necesarios para que el usuario lleve a cabo una tarea con el sistema interactivo".

La interfaz de usuario / interfaz hombre-máquina (IHM) es el punto de acción en que un hombre entra en contacto con una máquina. El caso más simple es el de un interruptor: No se trata de un humano ni de una "máquina" (la lámpara), sino una interfaz entre los dos. Para que una interfaz hombre-máquina (HMI) sea útil y significativa para las personas, debe estar adaptada a sus requisitos y capacidades. Por ejemplo, programar un robot para que encienda la luz sería demasiado complicado y un interruptor en el techo no sería práctico para una luz en un sótano.

6.6.4. Clasificación de interfaz hombre-máquina (IHM)

Pensando sistemáticamente, la interfaz del usuario es una de las interfaces **hombre-máquina (IHM I): Hombre ↔ interfaz hombre - máquina ↔ máquina**. Distintas ciencias se dedican a este tema, como Tecnologías de la Información, la investigación cognitiva y la psicología. El conocimiento básico para un diseño de interfaz que le resulte fácil de utilizar al usuario se recoge en la disciplina científica de la ergonomía. Las áreas de actividad en sí son la ergonomía cognitiva, la ergonomía de sistemas y la ergonomía del software (ingeniería del uso).

6.6.5. Operar y Observar

La interfaz del usuario, además de una "interfaz humano-máquina" (IHM), también se denomina "interfaz hombre-máquina" (IHM) y permite que el operador, en ciertas circunstancias, vaya más allá del manejo de la máquina y observe el estado del equipo e intervenga en el proceso. La información ("comentarios") se proporciona por medio de paneles de control con señales luminosas, campos de visualización o botones, o por medio de software que utiliza un sistema de visualización que se ejecuta en una terminal, por ejemplo. Con un interruptor de una lámpara, la información visual se proporciona a partir de la impresión de "luz" y la configuración del interruptor en "encendido" y "oscuridad" con el interruptor "apagado". En la cabina del conductor de un vehículo también se encuentran múltiples interfaces de usuario, desde los controles (pedales, volante, interruptores y palancas de los intermitentes, etc.) a través de reconocimientos visuales de la "máquina", el vehículo (pantalla de velocidad, marcha, canal de la radio, sistemas de navegación, etc.).

6.6.6. Facilidad de Uso de la Interfaz Hombre-Máquina

El éxito de un producto técnico depende de más factores aparte del precio, la fiabilidad y el ciclo de vida; también depende de factores como la capacidad de manipulación y la facilidad de uso para el usuario. Lo ideal sería que una interfaz hombre-máquina (IHM) se explicara por sí misma de forma intuitiva, sin necesidad de formación. El interruptor de la luz, a pesar de su popularidad y simplicidad, no es la interfaz de usuario ideal sino una solución intermedia entre dos objetivos contradictorios. En este caso, el interruptor debe estar situado cerca del dispositivo que se va a encender, por ejemplo, en la lámpara en sí (para que no tenga que buscarlo). O de lo contrario, debe estar cerca de la puerta (donde se encuentra normalmente) para que no tenga que buscarlo en la oscuridad. Otra interfaz popular, pero que tampoco resulta ideal, es la pantalla táctil: En este caso, puede

iniciar un programa para el correo electrónico, por ejemplo, tocando la pantalla y luego recibe el correo. Sin embargo, cuando pulsa el icono, el dedo cubre el icono en sí. Esto generalmente no crea problemas, pero no es posible dibujar o escribir con precisión en la pantalla con los dedos.

6.6.7. Relaciones de control

El control de un sistema debe ser compatible con su capacidad de percepción y procesamiento de la información, con sus tiempos de reacción (de los cuales ya hemos hablado en el anterior capítulo), con su capacidad de movimientos y fuerzas, con el grado de fatiga física, mental y nerviosa, consecuencia de las cargas y tensiones de la actividad, con los horarios de trabajo, con la experiencia, edad, etcétera, y con las condiciones ambientales existentes. (Modelo, Gregori, Blasco & Barrau. 1999).

Las funciones básicas de los controles son:

1. Activar o desactivar el sistema o parte de él (activar un torno, un vehículo, un computador, encender la luz eléctrica en un local.).
2. Impartir órdenes al sistema con valores discretos (seleccionar los canales en un receptor de Televisión).
3. Impartir órdenes al sistema con valores continuos (controlar el volumen de sonido de una radio).
4. Impartir órdenes al sistema ininterrumpidamente (controlar la dirección de un vehículo).
5. Introducir datos en el sistema (utilizar un programa informático en un computador personal).

Para ejecutar estas funciones existen diferentes tipos básicos de controles que pueden combinarse entre sí para obtener dispositivos más prácticos.

6.6.8. Dimensiones

6.6.8.1. Ángulos límites

Los movimientos que podemos realizar con las diversas articulaciones de las personas tienen unos ángulos límites (ver Ilustración 4), fuera de los cuales no se puede llevar ningún miembro, si bien es cierto que también aquí existen diferencias en función de los individuos, podemos caracterizar los ángulos con unos valores de referencia que agrupan a la mayoría de la población, es por esto que se requiere diseñar el equipo- maquina dentro de los parámetros establecidos entre la interfaz hombre- máquina para que no excedan los ángulos límites de cada articulación.

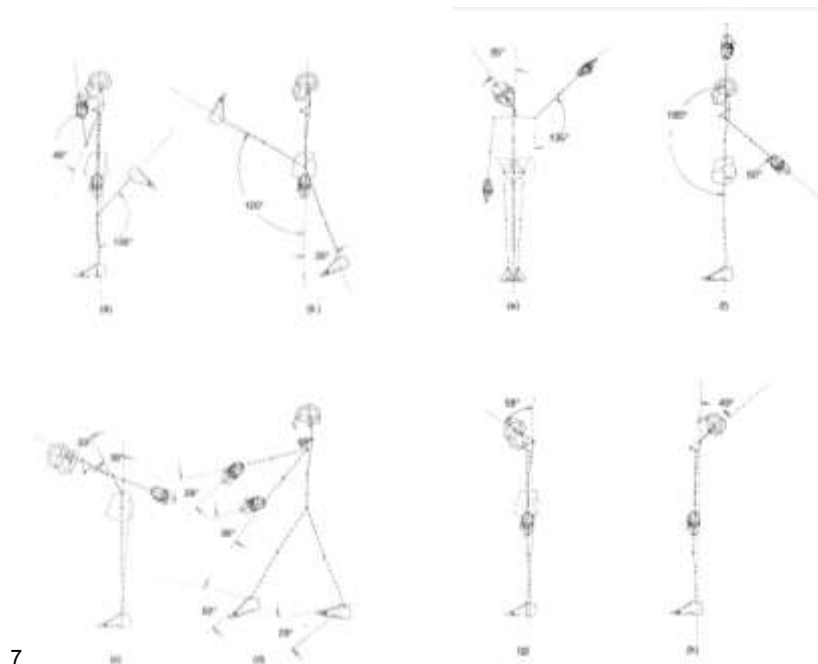


Ilustración 4 Ángulos límite en situación idea

⁷ Modelo, Gregori, Blasco & Barrau. 1999

6.6.8.2. *Ángulos de Confort*

Cuando analizamos movimientos, hemos de tener presente que la mayoría de las veces no nos interesa el rango máximo de la articulación, sino los valores de confort de los ángulos que tienen las diversas articulaciones (ver Ilustración 5 e Ilustración 6), fuera de los cuales el trabajo a realizar es más difícil, penoso o incluso peligroso para las personas. Cabe destacar que la orquilla de ajuste de los ángulos de confort dependerá también de la edad, el entrenamiento físico, las diferencias anatómico-funcionales, etc.



Ilustración 5 Ángulos de confort.

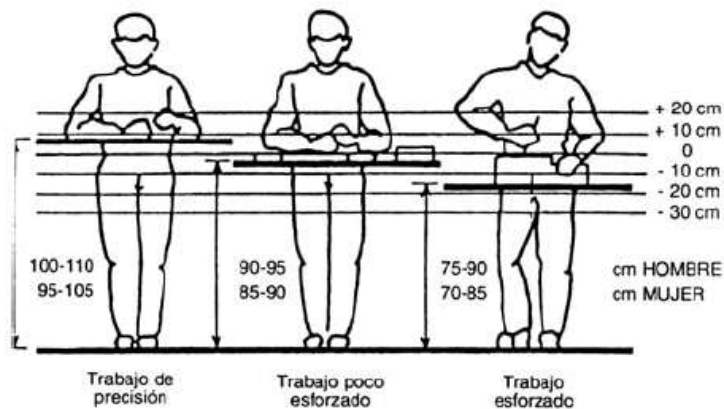


Ilustración 6 Medidas situación ideal trabajo en postura de pie

6.6.8.3. *Ángulos de Visión*

Casi todos los puestos de actividad a que se ven sometidas las personas, además, tienen una Implicación alta con el campo de visión, y esto lleva a que tengamos que analizar la posición de la cabeza y los ojos en las diferentes tareas que se deban desarrollar. Algunas veces al diseñar el elemento del que partimos para componer la arquitectura del puesto es precisamente la distancia entre el ojo y la mano, o la distancia del ojo a un punto crítico de la pieza. Los ángulos definidos en la Ilustración 7 suponen el ojo inmóvil. Los límites angulares, en función del desplazamiento del globo ocular son netamente superiores, tal y como indicamos seguidamente.

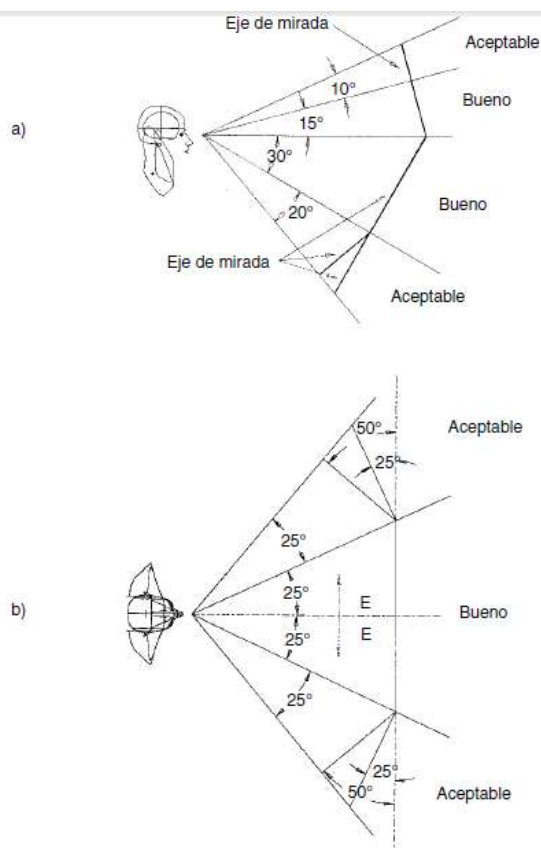


Ilustración 7 . Ángulos de visión ideal.

En el plano sagital, el campo visual está comprendido en un ángulo que, respecto a la paralela al suelo, varía de $+15^\circ$ a -30° .

En el plano horizontal, el campo visual se considera como satisfactorio en los límites de 25° a derecha y 25° a izquierda del eje que pasa por la nariz.

6.6.9. Mandos o Controles

6.6.9.1. Tipos básicos de controles o mandos

Los botones pulsadores de mano son los controles más simples (Ver Ilustración 8), su función es ordenar sí o no, encender o apagar, arrancar o detener. Por otra parte, no requieren de fuerza apreciable para ser activados y responden rápidamente a una acción bien simple como es la ligera presión de un dedo, o de varios, o de la mano o puño, según sea el diseño de su superficie y sus objetivos (Ver Ilustración 9 e Ilustración 10).

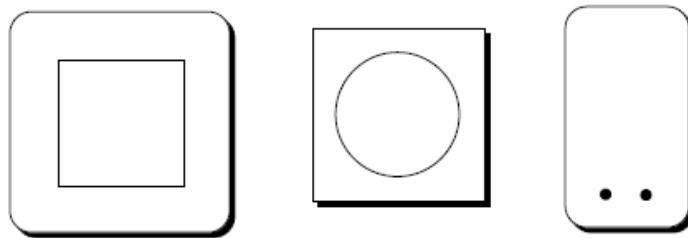







Ilustración 8 Botones pulsadores de mano.

COLOR	FUNCIÓN	SIGNIFICADO DEL BOTÓN ILUMINADO	EJEMPLOS DE UTILIZACIÓN
 ROJO	PARADA REARME	Alarma. Condición anormal que necesita de una acción inmediata del operador. Indicación funcionamiento.	Parada y rearme grupo hidráulico. Falta de engrase, rearme alimentación entrada.
 AMARILLO (ÁMBAR)	PUESTA EN MARCHA de una operación destinada a suprimir condiciones peligrosas.	Atención. Aviso. Indicación funcionamiento.	Una magnitud (corriente, temperatura) se acerca al límite permitido. Nota: El uso del botón amarillo puede anular otras funciones que hayan sido ordenadas anteriormente.
 VERDE	MARCHA ⁽¹⁾ Ejecución en marcha manual de: -una secuencia -un movimiento de retorno.	Confirmación de que la orden ha sido bien ejecutada. Confirmación de funcionamiento.	Desbridado, soltar, pieza, retorno de transfer, rotación de platos, retroceso de unidad, retroceso de muela, retorno de eyector.
 AZUL	AUTORIZACIÓN ⁽²⁾ DE INICIO DE CICLO AUTOMÁTICO MARCHA ⁽³⁾ Ejecución en marcha manual de: -una secuencia -un movimiento de ida.	Indicación funcionamiento. Confirmación de que la orden ha sido bien ejecutada. Confirmación de funcionamiento.	Embridado, pieza colocada, avance de transfer, cierre de plato, avance de unidad, avance de muela, avance eyector, engrase mecafluído (deslizadera).
 BLANCO / INCOLORO	PUESTA EN TENSIÓN DE UN CIRCUITO PUESTA EN MARCHA DE UNA FUNCIÓN	Confirmación permanente de que la orden ha sido bien ejecutada. Confirmación de funcionamiento.	Puesta en tensión general, puesta en servicio, rotación de brochas, marcha de rociado, engrase permanente (cajas de engranajes).

(1) Función que puede igualmente ser asegurada por la asociación de un botón-pulsador no luminoso amarillo y un piloto verde.
(2) Función a asegurar preferentemente por la asociación de un botón-pulsador negro y un piloto verde.
(3) Función que puede igualmente ser asegurada por la asociación de un botón-pulsador negro y un piloto azul.

Ilustración 9 Color de los botones pulsadores luminosos






COLOR	FUNCIÓN	UTILIZACIÓN	EJEMPLOS
 ROJO	PARADA FUERA DE SERVICIO SIN TENSIÓN	Parada inmediata Parada diferida Parada general Parada de urgencia	Parada de ciclo, parada bomba hidráulica. Anulación de carga. Anulación ciclo mecanización.
 AMARILLO	MARCHA INTERVENCIÓN	Mando de funciones destinadas a suprimir condiciones anormales.	Anulación defecto: engrase, isoterma, etc. Recuperación ciclo mecanización avance después de una retención. Parada claxon.
		Mando de movimientos de retorno que no están en la secuencia habitual.	Retorno general de las unidades.
	EJECUCIÓN	Inicio de una secuencia manual "retorno".	Retorno de los órganos de la máquina (cabezales, etc.), a su posición de origen, aflojar pieza, desbridado, retorno de la unidad, apertura de puerta.
 VERDE	MARCHA PUESTA EN SERVICIO EN TENSIÓN EN PREPARACIÓN	Puesta en tensión de los circuitos de mando. Arranque de los aparatos para funciones auxiliares. Registro de un programa preparado.	Armario con tensión, marcha grupo alta frecuencia, etc. Marcha bomba hidráulica, marcha recogida virutas, marcha lubricación, etc. Marcha automática, manual, vaciado, ciclo por ciclo (selección por botón-pulsador).
 AZUL	TODA FUNCIÓN SIN COLOR ESPECÍFICO	Composición de un programa.	Test de lámparas, más rápido, menos rápido, etc.
 NEGRO	MARCHA PUESTA EN SERVICIO EJECUCIÓN	Arranque del aparato principal. Comienzo de un ciclo. Comienzo de una secuencia manual "IR" Marcha a impulsos.	Rotación brochas, rotación muela. Arranque ciclo automático, marcha cargas, rotación plato, engrase, etc. Avance transfer, cierre puerta, avance unidad, diamantado, posicionamiento, penetración muela, rotación cabezal, puesta al par, descenso prensa, etc. Marcha pieza: bloqueo, embreado, etc.

Ilustración 10 Color de los botones pulsadores luminosos

6.6.10. Consideraciones Ergonómicas Generales para el Diseño

- **DISEÑO Y ESPACIO:** Se tendrá en cuenta el diseño de los mesones de trabajo y requerimiento de portabilidad, propuestos por la Unidad de Investigación Y Extensión Agroindustrial; alcances mínimos usuario-maquina con respecto a distancias hombro brazo dispuesto entre el percentil 5 y 95 de la población usuario.
- **MANDOS DE CONTROL:** Los mandos y controles que se pondrán a disposición del usuario deben estar correctamente instalados, objetivos a la manipulación requerida dentro del cono de visión y las distancias dadas por el percentil 5 es decir el cuerpo o extremidades más pequeñas dispuestas a manipular.
- **COLORES Y FUNCIONES:** Se deberá considerar un distintivo color para cada función que realice el equipo con el fin de facilitar y generar seguridad en el proceso en cuanto a la percepción entre la interfaz hombre-máquina.
- **SEGURIDAD E HIGIENE:** Evaluar y ajustar el diseño del equipo con respecto a la normatividad legal vigente presentada para las condiciones básicas de higiene en la fabricación de alimentos y las buenas prácticas de manufactura.

6.7. EL MERCADO

6.7.1. Máquinas y equipos que actualmente están en el mercado

- Cutter Mainca Cm-14 – 12701009 (Ver Ilustración 11)



Ilustración 11 Tomada de Web: <http://www.javar.com.co/productos/por-tipo-de-negocio/carnicos>

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Serie de Cutters de Mainca de gran capacidad de absorción en emulsiones, textura homogénea de la masa, aptas para carnes congeladas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Construcción: Acero inoxidable.

Velocidad: Equipadas con 2 velocidades de cuchillas combinables con 2 velocidades de la artesa.

Cabezal: Para 3 ó 6 cuchillas. Equipadas con 3 cuchillas (opcional 6 cuchillas). 220V trifásico 60 Hz.

Dotadas de la máxima seguridad: Freno de las cuchillas al levantar la tapa. Botón de emergencia.

- Cutter Mainca Cm-41 – 12701010 (Ver Ilustración 12)



Ilustración 12 Tomada de Web: <http://www.javar.com.co/productos/por-tipo-de-negocio/carnicos>

Serie de Cutters de Mainca de gran capacidad de absorción en emulsiones, textura homogénea de la masa, aptas para carnes congeladas. Construcción: Acero inoxidable. Equipadas con 2 velocidades de cuchillas combinables con dos velocidades de la artesa. Con cabezal para 3 ó 6 cuchillas. Equipadas con 3 cuchillas (6 cuchillas opcional). Dotadas de la máxima seguridad: freno de las cuchillas al levantar la tapa. Botón de emergencia. Motores protegidos térmicamente. Interruptor para vaciado y lavado de la artesa. Termómetro digital.

Tabla comparativa Cutters	
Ventajas	Desventajas
<p>Para procesos industriales es de factibilidad el uso de estos equipos ya que presentan tazones o tolvas para más de 10 litros de producto.</p> <p>Son máquinas fabricadas en masa y por su manera de proceso de fabricación el costo es mínimamente menor</p> <p>Fabricada 100 % en acero inoxidable</p> <p>Sistemas de seguridad eficaces</p>	<p>Deben manejarse bajo importación.</p> <p>No son construidas para procesos pedagógicos</p> <p>Están establecidas para plantas con una producción de 200 litros de producto semanal.</p> <p>Muy pocas son fabricadas para el fácil transporte y su peso supera los 55 kg</p>

Tabla 1 Ventajas y desventajas de los cutters

- **Homogeneizador de Carne CAF Mini HG 98 Inoxidable NR 12 (ver Ilustración 13)**



Motor:	3/4 cv e 2 cv
Fase:	3
Voltaje:	220/380
Hz:	50/60
Consumo de energía:	2,6 kw/h
Largo:	1.100 mm
Ancho:	500 mm
Altura:	600 mm
Altura hasta el centro del disco:	160 mm
Capacidad D-5mm:	até 700 kg/h
Capacidad de la cuchara:	30 kg / 40 lts
Peso neto:	135 kg
Peso bruto:	165 kg
Motorreductor Mezclador:	-
Motorreductor menos Amoladora:	-
Motorreductor Aclopado:	-
Nota:	-

Ilustración 13 Tomada de Web: <http://cafmaquinas.com/es/Productos/Homogenizador-de-Carne.html>

El Homogeneizador de Carne CAF Mini HG 98 Inoxidable NR 12 es una máquina muy versátil, apto para uso en: Hipermercados, Supermercados y Casas de Carnes de grande porte.

Objetivo

Disminuye la grasa existente en la carne (aprox. 7% a 11%) y la deja más homogénea, o sea, el color queda más rojo y consistente debido al proceso de mezcla de la carne antes de remolería.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Motor reductores

Engranajes helicoidales.

Lubricación

Los engranajes de los motores engranados trabajan con lubricantes sintéticos, los cuales fueron desarrollados para la lubricación por toda la vida, siendo por lo tanto libre de cambio de aceite.

Bocal

Fabricado en acero inoxidable 304. Proyectado con 3 ranuras, lo cual proporciona un gran desempeño en la molienda da carne.

Caracol

Fabricado en acero inoxidable 304, con mayor flujo de carne y de paso variado.

Volante

Fabricado totalmente en acero inoxidable 304.

Discos

Fabricado en acero con tratamiento térmico, para mayor durabilidad. Opcionales nos furos: 3,0 -3,5 - 4 - 5 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14mm; 7 furos e “calabresa”.

Crucetas

En acero forjado, con tratamiento térmico, permaneciendo afiladas por mucho tiempo.

Sistema de seguridad instalado

- Doble botón de encendido / apagado.
- Emergencias.
- Botón de restablecimiento
- Interruptor de seguridad magnético - bloqueando equipo cuando se abre la tapa de la máquina en uso.
- Clave general con bloqueo manual - Lock Out / Tag Out.
- Interfaz de Seguridad.

Observaciones

- Accionamiento eléctrico, comando a través de botoneras.
- Equipo dentro de las normas de seguridad.
- Fácil higienización, pudiendo ser lavada sin problemas.
- Fácil manutención e operación.
- Para mayor seguridad, este equipo trabaja protegido por accionamientos que no permiten funcionar con la tapa abierta.

- **Homogeneizador de Carne CAF HG 120/114 adjunta inoxidable NR 1 (Ver Ilustración 14)**



Motor:	-
Fase:	3
Voltaje:	220/380
Hz:	50/60
Consumo de energia:	11 ou 13 kw/h
Largo:	2.100 mm
Ancho:	800 mm
Altura:	1.350 mm c/ tampa
Altura hasta el centro del disco:	-
Capacidad D-5mm:	até 1.000 kg/h (remoagem)
Capacidad de la cuchara:	60 kg / 80 lts
Peso neto:	473 kg
Peso bruto:	560 kg
Motorreductor Mezclador:	2 cv
Motorreductor menos Amoladora:	5 cv
Motorreductor Aclopado:	7,5 ou 10 cv*

Ilustración 14 Tomada de Web:
<http://cafmaquinas.com/es/Productos/Homogenizador-de-Carne.html>

Objetivo

Disminuye la grasa existente en la carne (aprox. 7% a 11%) y la deja más homogénea, o sea, el color queda más rojo y consistente debido al proceso de mescla de la carne antes de remolería.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Motor reductor

Engranajes helicoidales, extremadamente resistentes y silenciosas, trabajando en baño de aceite lo cual proporciona una grande durabilidad.

Lubricación

Troca de óleo aproximadamente 6000 horas de uso na margen de carne.

Bocal

Fabricado en acero inoxidable 304. Proyectado con 6 ranuras, lo cual proporciona un gran desempeño en la molienda da carne.

Caracol

Fabricado en acero inoxidable 304, con mayor flujo de carne y de paso variado.

Volante

Fabricado totalmente en acero inoxidable 304.

Discos

Fabricado en acero con tratamiento térmico, para mayor durabilidad. Opciones nos furos: 3,0 - 3,5 - 4 - 5 - 6 - 8 -10 -12 - 4mm; 7 furos e “calabresa”.

Crucetas

En acero forjado, con tratamiento térmico, permaneciendo afiladas por mucho tiempo.

Observaciones

- Accionamiento eléctrico, comando a través de botoneras.
- Equipo con sistema de seguridad.
- Fácil higienización, pudiendo ser lavada sin problemas.
- Fácil manutención e operación.
- Para mayor seguridad, este equipo trabaja protegido por accionamientos que no permiten funcionar con la tapa abierta.

Tabla comparativa Homogeneizadores	
Ventajas	Desventajas
No se permite el accionamiento con tapas abiertas.	Solo presentan una función para las cuales son fabricadas.(homogenizar)
Construido 100 % en acero inoxidable.	Algo compleja para el uso y desarrollo dentro de un proceso pedagógico

Tabla 2 Ventajas y desventajas de homogeneizadores

- **Mezcladora M-60 base pintada NR 12 (Ver Ilustración 15)**



Motor:	1 cv
Fase:	1 ou 3
Voltaje:	110/220 ou 220/380
Hz:	50/60
Consumo de energia:	0,736 kw/h
Capacidad de la cuchara:	40kg / 58lts
Largo:	1.150 mm
Ancho:	400 mm
Altura:	850 mm
Peso neto:	74 kg
Peso bruto:	97 kg

*Ilustración 15 Tomada de Web:
<http://cafmaquinas.comr/es/Productos/Mezcladora-de-Carne.html>*

- **Mezcladora M-121 Total Inoxidable NR 12 (Ver Ilustración 16)**



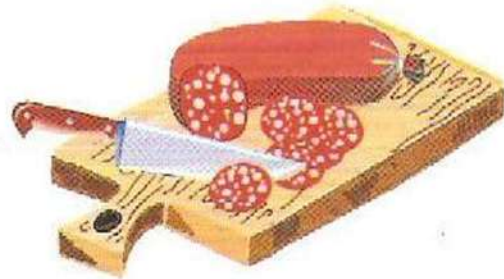
Motor:	2 cv
Fase:	1 ou 3
Voltaje:	110/220 ou 220/380
Hz:	50/60
Consumo de energia:	1,427 kw/h
Capacidad de la cuchara:	100kg / 130lts
Largo:	1.060 mm
Ancho:	440 mm
Altura:	1.000 mm
Peso neto:	106 kg
Peso bruto:	136 kg

*Ilustración 16 Tomada de Web:
<http://cafmaquinas.comr/es/Productos/Mezcladora-de-Carne.html>*

Tabla comparativa Homogeneizadores	
Ventajas	Desventajas
<p>No se permite el accionamiento con tapas abiertas.</p> <p>Construido 100 % en acero inoxidable.</p>	<p>Solo presentan una función para las cuales son fabricadas.(mezclar)</p> <p>Algo complejo para el uso y desarrollo dentro de un proceso pedagógico</p> <p>No poseen un elemento que les permita un fácil transporte</p> <p>Su consumo energético es amplio y se debe trabajar para grandes productoras de alimento</p>

Tabla 3 Ventajas y desventajas de homogeneizadores

6.8. ANÁLISIS CUTTER INDUSTRIAL



Técnica Italiana



VÍA DUITAMA BELENCITO Km. 4½

Cels. 315 317 2758 * e-mail: proallaloma@ yahoo.es
315 844 8195

En su estructura personal es una Pyme la cual se encarga de desarrollar excelentes productos de calidad con tradición italiana elaborados en Boyacá.



Los productos que la empresa maneja son:

Chuletas, pavos, perniles, pechugas, muchachos, lechona italiana, lomos ahumados y rellenos, rellenas, carnes ahumadas, salchicha, génovas.

El Cutter es utilizado dentro de estas instalaciones es esencialmente para realizar mezclados para productos como las salchichas ahumadas y las génovas ya sean de trucha y/o carne.

*Ilustración 17 Cutter
Procesadora de carnes la
loma Fuente: El autor*

El modelo presentado en la Ilustración 17 es un modelo italiano, el cual tiene 20 años de uso, fabricado en acero inoxidable totalmente sólido y su peso aproximado es de 96 kg total.

Tiene un platón o taza de ingredientes de 56 cm de diámetro, este platón no se puede sustraer y está fabricado en acero inoxidable sólido.

Posee 3 botones para su accionamiento los cuales son de color negro sin ninguna diferencia, pero cada uno realiza una acción diferente, start / off, Velocidad 1, Velocidad 2. Ver Ilustración 18



*Ilustración 18 Cutter Procesadora de carnes la loma
Fuente: El autor*



*Ilustración 19 Partes Cutter
Procesadora de carnes la loma
Fuente: El autor*

No posee botón de apagado de emergencia ni señalización de seguridad.

Posee una tapa o recubrimiento para las cuchillas fabricada en fundición de acero inoxidable con diámetro de 56 centímetros.

En la parte central aparece una lamina la cual ayuda a encajar el eje con la tapa o carcasa.

Consta de 6 chuchillas tipo lineales ajustadas con dos tipos de tuercas a un eje de 8 cm de diámetro el cual es engrasado y ajustado a un motor en ubicado en la parte derecha superior a los botones de accion. Ver Ilustración 19

En la parte central del platón para ingredientes posee una sustracción en la cual ingresa media esfera propuesta en la tapa lo cual ayuda al perfecto encaje entre las dos partes.



Ilustración 20 Cuchillas cutter procesadora de carnes la Loma Fuente: El autor

En la Ilustración 20 se puede apreciar el diseño de la cuchilla, esta cuchilla es “nueva” lleva 8 meses de uso y fue fabricada a pedido por la empresa DIMALTA ubicada en la ciudad de Bogotá y especialistas en la fabricación de cuchillas para procesos alimenticios.

Las cuchillas anteriores tuvieron un uso de 19 años y las actuales son presentadas con una vida útil de 15 y son afiladas anualmente, cabe destacar que el uso de estas cuchillas habitualmente es cada 4 días de los 7 de la semana.



Ilustración 21 Vista lateral de la máquina cutter Fuente: El autor



Ilustración 22 Fusible para el accionamiento de la máquina Fuente: El autor

En este cubículo (Ver Ilustración 22) está dispuesto el motor para el accionamiento de la máquina, la cual está compuesta por dos uno para el eje de las cuchillas y otro para el platón.

Debido a que los motores son de nivel industrial y son dos la maquina presenta un consumo energético alto y por lo tanto esta reclusa por un sistema de fusibles y cuchillas los cuales también funcionan como sistema eléctrico de seguridad.



Ilustración 23 Pestaña adaptada en el cutter de la procesadora de carnes La Loma Fuente: El autor

En la Ilustración 23 se muestra una pestaña adaptada que no viene originalmente con la maquina si no que se diseñó con el fin de que al ir en movimiento los ingredientes al chocar por su forma los ingredientes van a ir hacia el centro del platón.



Ilustración 24 Ajuste tapa en el cutter de la procesadora de carnes La Loma Fuente: El autor

Este diseño (Ver Ilustración 24) está dispuesto por la tapa la cual ayuda al ajuste exacto de la tapa con el platón y además el diseño de las dos pestañas hace que los ingredientes y mezcla se dirija hacia el centro del platón permitiendo una homogenización más uniforme

A continuación, se presenta una secuencia de fotos del proceso en alta velocidad para la realización de mezcla en pasta

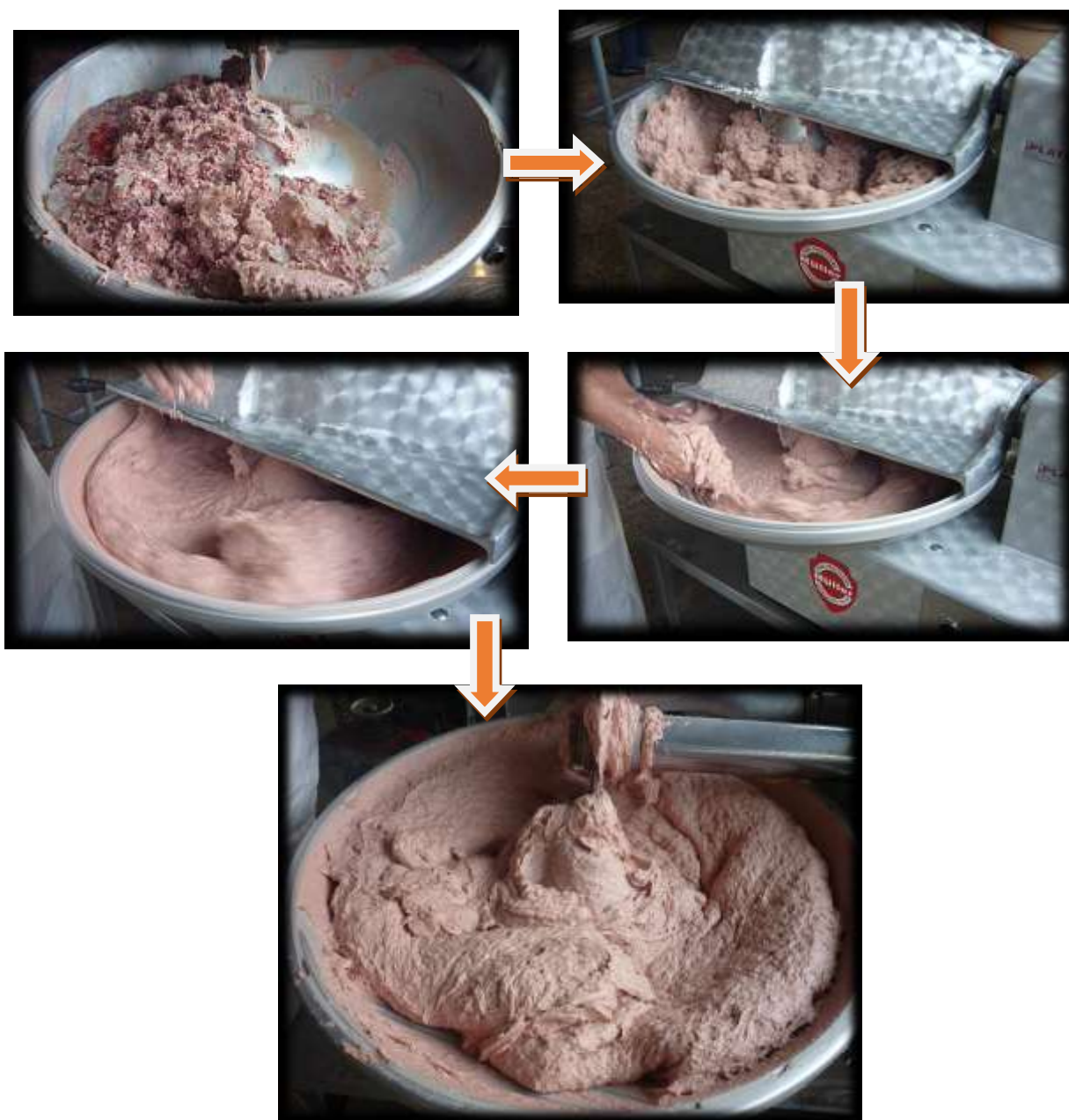


Ilustración 25 Mezcla para salchichas con el cutter de la procesadora de carnes La Loma Fuente: El autor

En la Ilustración 25 se encuentra el producto en un 100 % homogenizado tipo pasta y dispuesto para ser embutido en la tripa para la formación de la salchicha.

6.9. Modelo encuesta directa

Para el desarrollo del proyecto se desarrolla y lleva a cabo una encuesta para ser aplicada directamente a la Ingeniera Adriana Castro, Directora de la Unidad de investigación y extensión agroindustrial.⁸

Teniendo en cuenta las respuestas se procede a generar una serie de requerimientos los cuales son principales para el desarrollo del proyecto ya que se toman como detección de necesidades del cliente directo.

⁸ Ver Anexo: Modelo Encuesta Directa

P1. Modelo de encuesta diligenciado



Buen día ingeniera Adriana, la siguiente es una pequeña encuesta que se presenta directamente a usted con el fin de tener un conocimiento más acertado de competencias, necesidades y requerimientos para el proyecto de tesis "DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA PARA LA HOMOGENIZACIÓN DE DERIVADOS CÁRNICOS PARA LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN AGROINDUSTRIAL – UPTC FACULTAD SECCIONAL DUITAMA"

- 1- ¿Qué competencias actualmente se desea que el estudiante adquiera, mediante las prácticas de derivados cárnicos?

- 1- Elaborar productos bajo el cumplimiento de normatividad vigente
- 2- Llevar de la teoría a la práctica los conocimientos en clase
- 3- Conocer los diferentes mecanismos de preservación de carnes
- 4- Establecer los requisitos de calidad de los derivados cárnicos
- 5- Manipular el producto de forma higiénica y segura

- 2- ¿Qué competencias pedagógicas se espera que adquiera el estudiante mediante la manipulación de una máquina de homogenización de derivados cárnicos?

- 1- Aprehensión de los conocimientos técnicos
- 2- Relacionamiento con procesos reales
- 3- Afianzamiento teórico y práctico
- 4- Capacidad de análisis y de síntesis
- 5- Apropiación social del conocimiento

- 3- ¿Qué necesidades actualmente se presentan por parte del usuario durante las prácticas de derivados cárnicos?

- 1- Agilidad en el proceso
- 2- Manipulación segura e higiénica
- 3- Evitar contaminación del producto
- 4- Facilitar que todos los estudiantes usen los equipos
- 5- Equipos exclusivos para una sola operación
- 6- Equipos de bajas capacidades de procesamiento

"DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA PARA LA HOMOGENIZACIÓN DE DERIVADOS CÁRNICOS PARA LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN AGROINDUSTRIAL – UPTC FACULTAD SECCIONAL DUITAMA"

P2. Modelo de encuesta diligenciado



4- ¿Qué requerimientos considera indispensables en una maquina pedagógica para la homogenización de derivados cármicos?

- 1- Higiene
- 2- Seguridad
- 3- Capacidad
- 4- Ergonomía
- 5- Mantenimiento
- 6- Traslado

5- ¿Qué expectativas se tienen acerca de una maquina pedagógica para la homogenización de derivados cármicos?

- 1- Que sea segura para el estudiante
- 2- Que sea de fácil manejo
- 3- Que se pueda lavar y desinfectar
- 4- Que se puedan fabricar varias unidades
- 5- Que se pueda trasladar y no sea tan pesada
- 6- Que cumpla con el fin para lo que fue creada

Muchas Gracias por su colaboración.

Atentamente.

Sebastian Rodriguez

Diseño Industrial

"DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA PARA LA HOMOGENIZACIÓN DE DERIVADOS CÁRMICOS PARA LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN AGROINDUSTRIAL – UPTC FACULTAD SECCIONAL DUITAMA"

7. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

1. Fase: Planteamiento del problema

- Detección de la necesidad.
- Diagnóstico de la situación.
- Estudio de las variables a tener en cuenta.

2. Fase: Definición de objetivos

- Plantear Objetivo general.
- Plantear objetivos específicos.

3. Fase: Planteamiento de requerimientos

- Requerimientos según las necesidades a satisfacer.

4. Fase: Diseño

- Propuesta de diseño.
- Bocetación.
- Prototipos de comprobación.

5. Fase: Elaboración de la propuesta

- Construcción.
- Análisis y evaluación de la propuesta de diseño en el sitio real de uso.

7.1. REQUERIMIENTOS

7.1.1. Usuario

- Que sea de fácil limpieza e higiénica.
- Que cumpla con toda la normatividad de máquinas para alimentos.
- Soporte una cantidad entre 10 y 15 libras de los ingredientes que se van a utilizar.
- Que tenga las condiciones antropométricas y ergonómicas para que el usuario ejecute la actividad.
- Que el mantenimiento no sea muy costoso y sea sencillo.
- Que sea de fácil traslado.

7.1.2. Funcionales

- Fuente de energía acorde a las Instalaciones de la planta
- Que sea de fácil manejo y de uso pedagógico.

7.1.3. Ergonómicos

- Teniendo en cuenta que el equipo que se va a diseñar es para uso pedagógico se debe considerar requerimientos ergonómicos con respecto a cómo se desarrolla el proceso en posición de pie, ajustándolo a los parámetros establecidos de campos visuales, movimientos y medidas para trabajos en posición de pie.

7.1.4. Pedagógicos

- Aprehensión de los conocimientos técnicos.
- Relacionamiento con procesos reales.
- Afianzamiento teórico y práctico.
- Capacidad de análisis y de síntesis.
- Apropiación social del conocimiento.

7.1.5. Normatividad

- Decreto número 2162 de 1983 del ministerio de salud de Colombia.
- Decreto 3075 de 1997 del ministerio de salud de Colombia.
- Ntc 1325: industrias alimentarias.

7.1.6. Materiales



- Acero inoxidable 304.
- Plástico.
- Duraluminio.
- Polimetilmetacrilato.

7.1.7. Procesos


- Todos los procesos de fabricación de la maquina deben encontrarse en la región.

REQUERIMIENTOS DE USO			
Debe ser/Debe tener	Criterio	Especificación	Cuantificación
Fácil limpieza	Material Acero Inoxidable	AISI 304	CALIBRE 16 - 18
	Redondeos	<ul style="list-style-type: none">• No mayor a 20 milímetros• No menor a 5 milímetros	milímetros
Fácil transporte	Debe tener un peso ajustado al soportado por la mujer	Eso entre 20 – 25	kilogramos

Soporte la cantidad de ingredientes que se va a utilizar	Se contemplara un mínimo y un máximo de peso para la maquina ya que es para proceso pedagógico	<ul style="list-style-type: none"> • Mínimo 5 • Máximo 15 	Unidades en libras
Desmontable	Elementos de sujeción	Estándar: Tornillos Ensamblados Mordazas	Según producción
	Modular – Que no supere el número de unidades	Entre 3-5 subsistemas	Unidades
Fácil de ubicar sobre una superficie	Debe tener apoyos	4	Unidades
Material	Debido a los indicadores según la legislación de alimentos se deberá tener en cuenta que en el diseño y construcción de la maquina se hará en acero inoxidable.	<ul style="list-style-type: none"> • Acero inoxidable ANSI 304 • Acero fundido • Duraluminio 	70% 30%
Versatilidad	Picar Cortar Homogeneizar Igualar	<ul style="list-style-type: none"> • Carne para Hamburguesa • Carne para chorizo • Carne para salchicha • Carne ahumada. 	Versatilidad 4 procesos

REQUERIMIENTOS DE FUNCIÓN			
Mantenimiento	Compuertas de acceso	Tipo: Ajuste o encastre	Unidades
Accionadores	Botoneras	2-4	
	Perillas	1	
	Timer	1	
	Interruptor	1-2	
Hermeticidad	Empaques de presión en U	Ajustables a bordes de material del equipo – 70-100 cm 	Centímetros
Homogenizar	Cuchillas helicoidales	3-6 cuchillas 	Unidades
Dimensiones de área donde se ubicara la maquina	La máquina debe ser diseñada para ser sobrepuesto en los mesones con que se cuentan en la Unidad De Investigación y Extensión Agroindustrial	<ul style="list-style-type: none"> • Alto • Ancho • Largo 	90 cm ↔ 100 cm ↑ 400 cm ↗

REQUERIMIENTOS ERGONÓMICOS/ PEDAGÓGICOS			
Ajustable a los ángulos de confort	<ul style="list-style-type: none"> • Ángulos de confort 	<ul style="list-style-type: none"> • Ángulos de confort. ✓ Ojo: +15° a -30°. Vertical 30° Izq – 30° Der horizontal. ✓ Movimientos brazo –codo 60° ✓ codo- mano 40° ✓ Extensión tronco brazo 60° 	grados / centímetros
	<ul style="list-style-type: none"> • Medidas de situación ideal 	<ul style="list-style-type: none"> • Medidas de situación ideal. ✓ Postura de pie: 100 -110 cm H 95 – 105 cm M 	
Ventanillas de inspección	Permitir la observación de la fabricación del producto	Ventanilla visualización	1
Protección	Alimento	Material acero inoxidable	AISI 304
	Usuario	<ul style="list-style-type: none"> • Señales Indicativas: ✓ Color rojo: parada o prohibición. Indica dispositivos de parada de emergencia o dispositivos de seguridad máxima. ✓ Color amarillo: señales Inclinas 45° respecto de la horizontal para indicar precaución o advertir sobre riesgos en: Partes de máquinas que puedan golpear, cortar, electrocutar o dañar de cualquier otro modo; además se usará para enfatizar dichos riesgos en 	<ul style="list-style-type: none"> • Señales: Colores: amarillo- Rojo- Verde. ✓ Obligación.

		<p>caso de quitarse las protecciones o tapas y también para indicar los límites de carrera de partes móviles.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Color verde: indica situación segura o de acceso de seguridad. ✓ Señales de obligación. Uso obligatorio de tapabocas. ✓ Uso obligatorio de guantes. ✓ Uso obligatorio de gafas. • Señales de advertencia. Avisan de posibles peligros que puede conllevar la utilización de algún material o herramienta. Son de forma triangular, fondo amarillo, borde y dibujo de color negro. • Botones. ✓ Power: on- off ✓ 25mm X 16 mm ✓ Start Verde: 30 mm ✓ Stop Negro : 30 mm ✓ Stop Emergencia : 40 mm. ✓ Perilla Rev. 30 mm 	 <p>Señales de advertencia. Triangular color amarillo borde negro.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Botones medidas en mm • Ojo: Medidas en grados. • Movimientos: Medidas en Grados • Postura de pie: medidas en cm
Pedagogía	Aprensión de conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Aprehensión de los conocimientos técnicos. • Relacionamiento con procesos reales. • Afianzamiento teórico y práctico. • Capacidad de análisis y de síntesis. 	

		<ul style="list-style-type: none">Apropiación social del conocimiento.	
REQUERIMIENTOS DE PRODUCCION			
Procesos de manufactura	Deben ser asequibles en la región de fabricación	Soldadura.	MIG
			TIG
		Torneado.	milímetros
		Acabados.	Pulido: liso / metálico
		Moldeo de plástico.	Termo formado
			Compresión
Componentes	Debe contar con unidades para el funcionamiento	Unidad de proceso	3-5 unidades
		Unidad de mando	
		Unidad visual	
		Unidad de mantenimiento	
		Unidad mecánica/eléctrica	
Fuente de potencia	Motor	Sonido: menor a 70 Db	Decibeles
		110 voltios	Voltios
		1 hp	Horse power 745.69 watts
REQUERIMIENTOS FORMALES			
Material	Debido a los indicadores según la legislación de alimentos se	Acero inoxidable ANSI 304	80%

	deberá tener en cuenta que en el diseño y construcción de la maquina se hará en acero inoxidable.		
Color	Cuerpo	Neutro/ gris metal	
	Botones	Según normativa	Rojo Amarillo Verde Negro
Acabados	Liso/ metálico	Acero inoxidable ANSI 304	Sin aditivos
Sin filos	Sin filos a la vista	Pulido – cubierto por empaque de caucho	

Tabla 4 Requerimientos

8. DESARROLLO PLANTEAMIENTO METODOLOGICO

8.1. PROPUESTAS

Las propuestas de diseño se elaboran a partir de la tabla de requerimientos, la cual se le presenta a los encargados de la planta y se evalúa desde el punto de vista productivo.

8.1.1. Propuesta número 1



Ilustración 26 Propuesta N° 1 Fuente: El autor

Descripción

- En la Ilustración 26 como elemento conceptual se propone la fabricación de un equipo el cual lleva como actuador principal el tazón el cual se encuentra ubicado sobre un eje giratorio lo cual permitirá la circulación de los elementos a procesar.
- Una tapa superior traslúcida que permita la visualización del proceso, del corte y movimiento de los elementos dentro del tazón.
- Cuchillas helicoidales para el corte y homogenización de los productos cárnicos.
- Accionadores laterales on/off los cuales por seguridad industrial se visualizaran con sus respectivos colores para la fácil comprensión por medio de señal indicativa de color.

Especificación

- Tapa superior en PMMA visor para seguir el proceso de homogenización.
- Tolla circular y extraíble para circulación de ingredientes hacia las cuchillas de corte.
- Botoneras y temporizador ubicados en un Angulo de 30 para visualización.
- Manijas de sujeción laterales.
- Botón On/Off situado en el costado izquierdo para seguridad.

- Carcasa de motor y cuchillas en forma cilíndrica extraíble.
- Componentes visuales: botones, cuchillas, manijas, tolva.

Criterio	Cuantificación
Uso	3
Función	5
Estética	3
Innovación	1
Aceptación Requerimientos	3
Total	15

Tabla 5 Evaluación requerimientos propuesta N°1

La cuantificación será otorgada de acuerdo con los criterios propuestos como son los requerimientos anteriormente presentados y la opinión de los interesados para la cual se establece una evaluación de 1 – 3 – 5 donde:

1- Aceptable: Cumple entre un 40 % y 60% los requerimientos propuestos

3- Medianamente cumple: cumple entre un 61 % y 80 % los requerimientos propuestos

5- Cumple: cumple en entre un 81 % y un 99.9% los requerimientos propuestos.

8.1.2. Propuesta número 2



Ilustración 27 Propuesta N° 2 Fuente: El autor

Descripción

- Para esta propuesta (Ver Ilustración 27) se decide hacer una cubierta que tenga una fabricación en 50% acero inoxidable y 50% PMMA la cual con el acero inoxidable permita mayor protección al usuario en función de las cuchillas de corte.
- Una tapa superior el cual siga la forma fabricada en PMMA traslucido que permita la visualización de los ingredientes que se introducen dentro del tazón contenedor.
- Cuchillas helicoidales para el corte y homogenización de los productos cárnicos.
- Accionadores laterales on/off los cuales por seguridad industrial se visualizaran con sus respectivos colores para la fácil comprensión por medio de señal indicativa de color.
- Fabricación del equipo 80% acero inoxidable ANSI 304 requerido para equipos que entren en contacto con alimento.

Especificación

- Tolva en circular.

- Carcasa superior con protección para las cuchillas e ingredientes.
- Visera en PMMA para observar el proceso de los ingredientes.
- Manijas de sujeción ubicadas en los costados.
- Mandos de control ubicados en la parte derecha.
- Componentes visuales: Botoneras, manijas, tolva circular.

Criterio	Cuantificación
Uso	3
Función	5
Estética	5
Innovación	3
Aceptación Requerimientos	5
Total	21

Tabla 6 Evaluación requerimientos propuesta N°2

La cuantificación será otorgada de acuerdo con los criterios propuestos como son los requerimientos anteriormente presentados y la opinión de los interesados para la cual se establece una evaluación de 1 – 3 – 5 donde:

1- Aceptable: Cumple entre un 40 % y 60% los requerimientos propuestos

3- Medianamente cumple: cumple entre un 61 % y 80 % los requerimientos propuestos

5- Cumple: cumple en entre un 81 % y un 99.9% los requerimientos propuestos.

8.1.3. Propuesta número 3



Ilustración 28 Propuesta N° 3 Fuente: El autor

Descripción.

- Equipo con fabricación 90 % acero inoxidable.
- Consta de un vaso fabricado en acero inoxidable fijo en el cual entra un eje con cuchillas helicoidales las cuales realizan una función de corte y procesamiento de los ingredientes y elementos para los productos cárnicos.
- Un brazo fijo fabricado en acero el cual proporcione rigidez y soporte la vibración ocasionada por la transmisión de potencia hacia el eje donde se encuentran ubicadas las cuchillas
- Manijas de sujeción las cuales permitan el transporte de la máquina de un lugar a otro

Especificaciones

- Carcasa de motor ubicada en la parte izquierda.
- Botón On/Off ubicado en costado superior izquierdo.
- Brazo removible donde se ubican las cuchillas.

- Vaso / tolva con corte y ventanilla de PMMA.
- Mandos de control ubicados en la parte izquierda de la base.
- Manijas de sujeción en los costados.
- Componentes visuales: Botoneras, manijas, tolva circular.

Criterio	Cuantificación
Uso	3
Función	5
Estética	1
Innovación	5
Aceptación Requerimientos	3
Total	17

Tabla 7 Evaluación requerimientos propuesta N°3

La cuantificación será otorgada de acuerdo con los criterios propuestos como son los requerimientos anteriormente presentados y la opinión de los interesados para la cual se establece una evaluación de 1 – 3 – 5 donde:

1- Aceptable: Cumple entre un 40 % y 60% los requerimientos propuestos

3- Medianamente cumple: cumple entre un 61 % y 80 % los requerimientos propuestos

5- Cumple: cumple en entre un 81 % y un 99.9% los requerimientos propuestos.

PROPUESTA ELEGIDA

Propuesta número 2



Ilustración 29 Propuesta N° 2 Fuente: El autor

Descripción

- Para esta propuesta (Ver Ilustración 27) se decide hacer una cubierta que tenga una fabricación en 50% acero inoxidable y 50% PMMA la cual con el acero inoxidable permita mayor protección al usuario en función de las cuchillas de corte.
- Una tapa superior el cual siga la forma fabricada en PMMA traslucido que permita la visualización de los ingredientes que se introducen dentro del tazón contenedor.
- Cuchillas helicoidales para el corte y homogenización de los productos cárnicos.

- Accionadores laterales on/off los cuales por seguridad industrial se visualizaran con sus respectivos colores para la fácil comprensión por medio de señal indicativa de color.
- Fabricación del equipo 80% acero inoxidable ANSI 304 requerido para equipos que entren en contacto con alimento.

Especificación

- Tolva en circular.
- Carcasa superior con protección para las cuchillas e ingredientes.
- Visera en PMMA para observar el proceso de los ingredientes.
- Manijas de sujeción ubicadas en los costados.
- Mandos de control ubicados en la parte derecha.
- Componentes visuales: Botoneras, manijas, tolva circular.

Criterio	Cuantificación
Uso	3
Función	5
Estética	5
Innovación	3
Aceptación Requerimientos	5
Total	21

Tabla 8 Evaluación requerimientos propuesta N°2

La cuantificación será otorgada de acuerdo con los criterios propuestos como son los requerimientos anteriormente presentados y la opinión de los interesados para la cual se establece una evaluación de 1 – 3 – 5 donde:

1- Aceptable: Cumple entre un 40 % y 60% los requerimientos propuestos

3- Medianamente cumple: cumple entre un 61 % y 80 % los requerimientos propuestos

5- Cumple: cumple en entre un 81 % y un 99.9% los requerimientos propuestos.

CONCLUSIONES DEL CAPITULO

- Se realizaron las cuantificaciones según los requerimientos presentados para determinar el modelo de la propuesta electa, teniendo en cuenta la suma de los valores dados se elige la propuesta número 2, obteniendo así 21 puntos superior a las otras dos propuestas presentadas
- Según los requerimientos y las observaciones dadas por el personal de la Unidad de Investigación Y Extensión Agroindustrial se hace la elección de la propuesta número 2 ya que para ellos cumple con los objetivos y tiene una aceptación total de requerimientos.
- Se aceptan observaciones dadas por la Ingeniera Adriana Castro y se procede a determinar variables para la construcción del equipo.
- Se tendrá en cuenta que debe ser un equipo para la manipulación de estudiantes por lo tanto el modelo elegido estará sujeto a siguientes modificaciones
- Todas las propuestas de diseño se evalúan desde el punto de vista del proceso productivo y se entra en proceso de definición.

8.2. MODELOS DE COMPROBACIÓN



Ilustración 30 Modelo de comprobación Fuente: El autor

Se realizaron pruebas de comprobación a escala (Ver Ilustración 30) para observar, conocer y analizar el proceso a un nivel más pequeño para tener un acercamiento a la realidad que se desea.

Se realizó pruebas con:

1. Motor de licuadora 3 tiempos.
2. Motor de máquina de coser 1 tiempo Directo.
3. Cuchillas de licuadora.
4. Eje de acero para adaptación y ensamble entre cuchillas y motor.

➤ **Cuchillas de licuadora**

El porqué de las cuchillas de licuadora es un acercamiento a pequeña escala de cuál debe ser el tamaño aceptable tipo de cuchilla y forma la cual presentara la maquina real.

Análisis y observación

Las cuchillas presentan un filo adecuado para el corte de la carne y no llegar al punto en el cual la cuchilla desgarre simplemente durante la revolución y contacto con el alimento.

En comparación con una maquina industrial las cuchillas presentan un tiempo útil de alrededor de 15 a 20 años mientras que respecto a la de licuadora el tiempo útil seria alrededor de 2 a 3 años con la frecuencia de uso en relación a las practicas elaboradas por la unidad de investigación y extensión agroindustrial.

Se tendría que realizar una adaptación por medio de mecanizado ya que las cuchillas no se encuentran en el mercado con acoples para otro tipo de máquina. Ver Ilustración 31



Ilustración 31 Cuchilla modelo de comprobación Fuente: El autor

➤ **Motor de licuadora 3 tiempos**

El motor de prueba esencial fue un motor de licuadora el cual por no ser de contacto directo permitió por su variación en sus 3 velocidades hacer pruebas de revolución contrastando con la potencia del motor. Ver Ilustración 32

Análisis y observación

- *En velocidad 1*

El motor presento como número máximo las 2500 revoluciones por minuto, y con potencia de $\frac{3}{4}$ de caballos de fuerza, datos tomados en el laboratorio de ingeniería electromecánica de la Universidad pedagógica y tecnológica de Colombia.

- *En velocidad 2*

El motor presento una variación entre las 7650 y 7900 revoluciones.

- *En velocidad 3*

El motor presento una variación entre 12800 y 12900 revoluciones, pero por el contacto con el alimento presento recalentamiento y al hacer el corte de los ingredientes era más fino pero por momentos eran expulsados del recipiente.

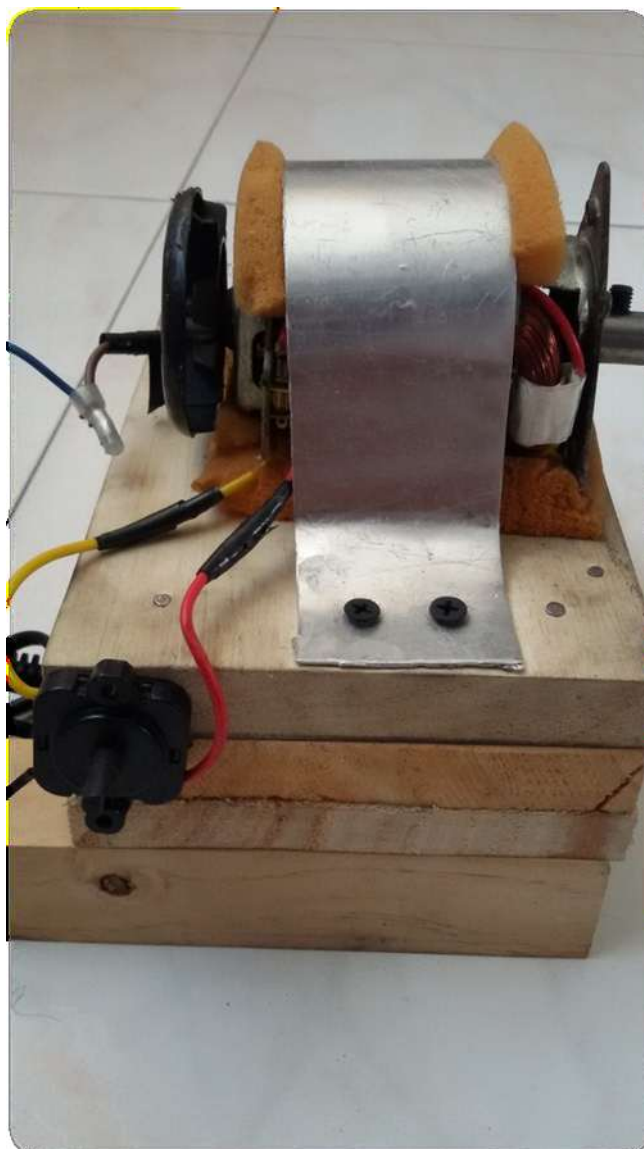


Ilustración 32 Motor modelo de comprobación Fuente: El autor

➤ **Motor de máquina de coser 1 tiempo Directo**

Se realizaron las mismas pruebas con el motor directo de máquina de coser (Ver Ilustración 32) el cual presento una variación de 1600 a 2200 revoluciones con una potencia de $\frac{1}{4}$ de caballo de fuerza encontrando así que la cantidad de revoluciones en relación con el motor anterior y el corte presentado por las cuchillas es óptimo para el corte y homogenización de los ingredientes; pero en

cuestión de potencia cuando se introducción una gran cantidad de ingredientes se quedaba corto con $\frac{1}{4}$ de potencia.



Ilustración 33 Motor máquina de coser Fuente: El autor

CONCLUSIÓN FINAL

Tras realizar varias pruebas, análisis, observación y comparación con los encontrados en el mercado se definió lo siguiente.

Motor: será de $\frac{3}{4}$ de caballos de fuerza que contenga una variación entre 1800 y 3500 revoluciones.

Cuchillas: por calidad, economía, facilidad y sugerencia de algunos productores y mercado se establece que serán modeladas y envidas a fabricación a la empresa DIMALTA en Bogotá los cuales presentan una garantía en las cuchillas mínimo por 10 años.

ANALISIS ESTATICO

MAQUINA ALUMINIO

Información del modelo

Documento	C:\Users\Usuario\Desktop\sebastian\CONJUNTO (1).asm
-----------	---

Propiedades del estudio

Propiedad del estudio	Valor
Nombre del estudio	Estudio estático 1
Tipo de estudio	Estático lineal
Tipo de mallado	Tetraédrico
Solucionador iterativo	Activado
Verificación de geometría de NX Nastran	Activado
Línea de comandos de NX Nastran	
Opciones de estudio de NX Nastran	
Opciones generadas de NX Nastran	
Opciones predeterminadas de NX Nastran	
Opción de sólo resultados de superficie	Activado

Geometría del estudio

Sólidos

Nombre del sólido	Material		Masa	Volumen	Peso
base platon.par:1	Aluminio, (Predeterminado)	1060	0,000 kg	0,000 mm^3	0,00 N
base.par:1	Aluminio, (Predeterminado)	1060	0,000 kg	0,000 mm^3	0,00 N
torre.par:1	Acero (Ocurrencia)		0,000 kg	0,000 mm^3	0,00 N
platon.par:1	Acero (Ocurrencia)	inoxidable	0,000 kg	0,000 mm^3	0,00 N
compleja pequeña.par:1	Aluminio, (Predeterminado)	1060	0,000 kg	0,000 mm^3	0,00 N

Propiedades del material

Aluminio, 1060

Propiedad	Valor
Densidad	2712,000 kg/m^3
Coeficiente de expansión térmica	0,000023 /C
Conductividad térmica	0,221 kW/m-C
Calor específico	920,000 J/kg-C
Módulo de elasticidad	68947,570 MPa
Coeficiente de Poisson	0,330
Límite elástico	27,579 MPa
Tensión de rotura	68,948 MPa
% de elongación	0,000

5.2 Acero

Propiedad	Valor
Densidad	7833,000 kg/m ³
Coeficiente de expansión térmica	0,000013 /C
Conductividad térmica	0,032 kW/m-C
Calor específico	481,000 J/kg-C
Módulo de elasticidad	199947,953 MPa
Coeficiente de Poisson	0,290
Límite elástico	262,001 MPa
Tensión de rotura	358,527 MPa
% de elongación	0,000

5.3 Acero inoxidable

Propiedad	Valor
Densidad	7750,000 kg/m ³
Coeficiente de expansión térmica	0,000016 /C
Conductividad térmica	0,017 kW/m-C
Calor específico	502,000 J/kg-C
Módulo de elasticidad	193053,196 MPa
Coeficiente de Poisson	0,290
Límite elástico	310,264 MPa
Tensión de rotura	641,212 MPa
% de elongación	0,000

Sustituciones de propiedad

Cargas

Nombre de carga	Tipo de carga	Valor de carga	Distribución de carga	Dirección de carga	Opción dirección de carga	de de
Fuerza 1	Fuerza	177 N	Por entidad	Compresiva	Perpendicular a cara	
Fuerza 2	Fuerza	29,4 N	Por entidad	Compresiva	Perpendicular a cara	
Fuerza 3	Fuerza	14,7 N	Por entidad	Compresiva	Perpendicular a cara	

Restricciones

Nombre de restricción	Tipo de restricción	Grados de libertad
Anclado 1	Anclado	GRADOS DE LIBERTAD DISPONIBLES: Ninguno

Conector

Nombre de conector	Tipo de conector	Distancia de búsqueda	Distancia de búsqueda mínima	Coefficiente de fricción estática	Valor de penalidad
Conector 1	Pegado	0,40 mm			100,00
Conector 2	Pegado	0,40 mm			100,00
Conector 3	Pegado	0,40 mm			100,00

Conector 4	Pegado	0,40 mm	100,00
---------------	--------	---------	--------

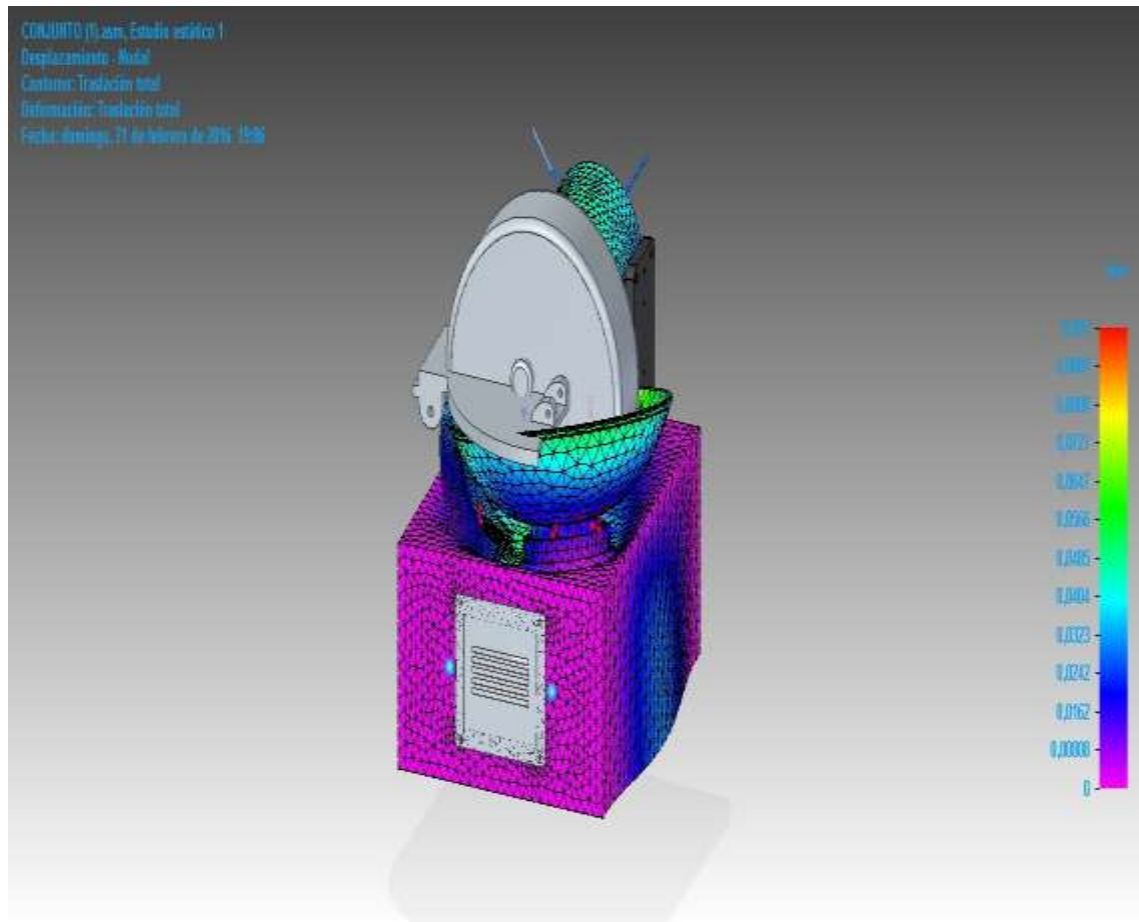
10. Información de mallado

Tipo de mallado	Tetraédrico
Número total de cuerpos mallados	5
Número total de elementos	59.448
Número total de nodos	109.505
Tamaño subjetivo de malla (1-10)	3

Resultados

Resultados del desplazamiento

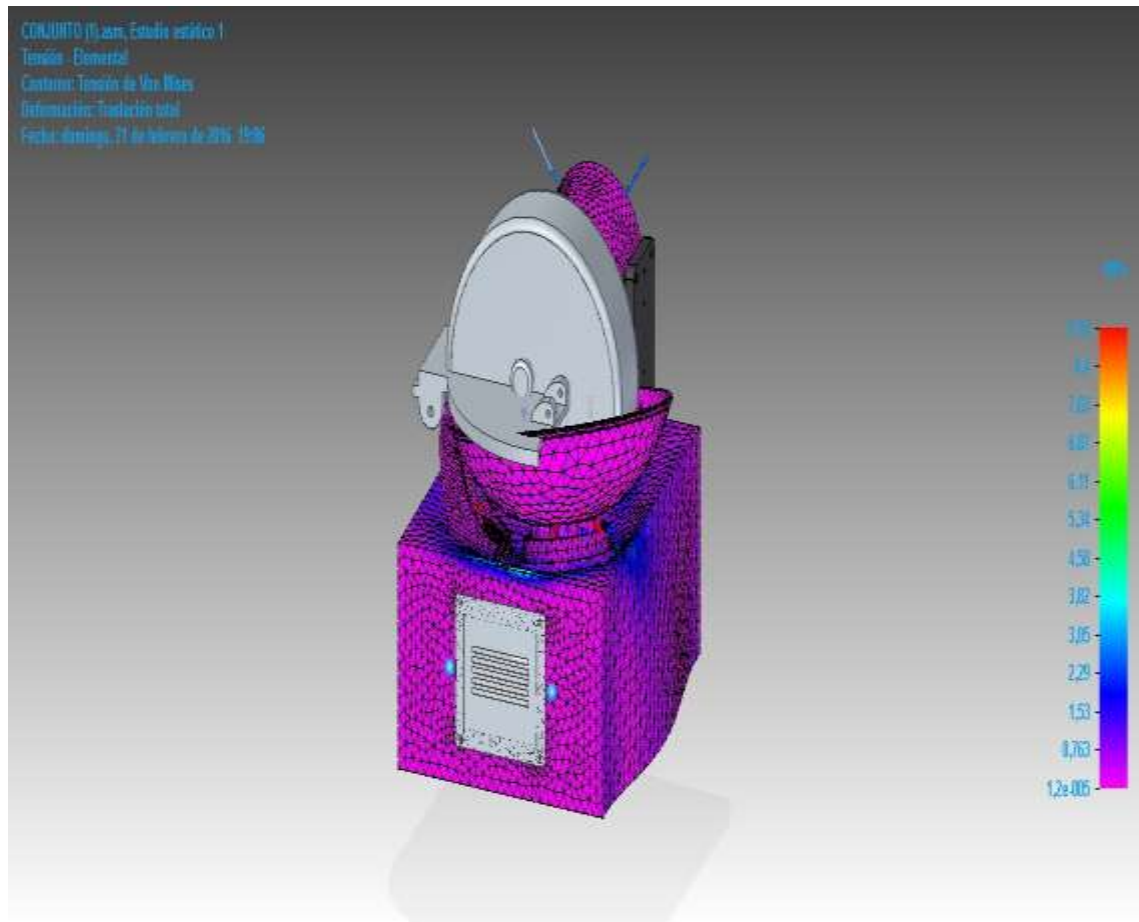
Componente de resultados: Traslación total				
Extensión	Valor	X	Y	Z
Mínima	0 mm	-70,797 mm	-220,000 mm	-54,048 mm
Máxima	0,097 mm	-29,228 mm	27,568 mm	221,922 mm



Traslación total

Resultados de tensión

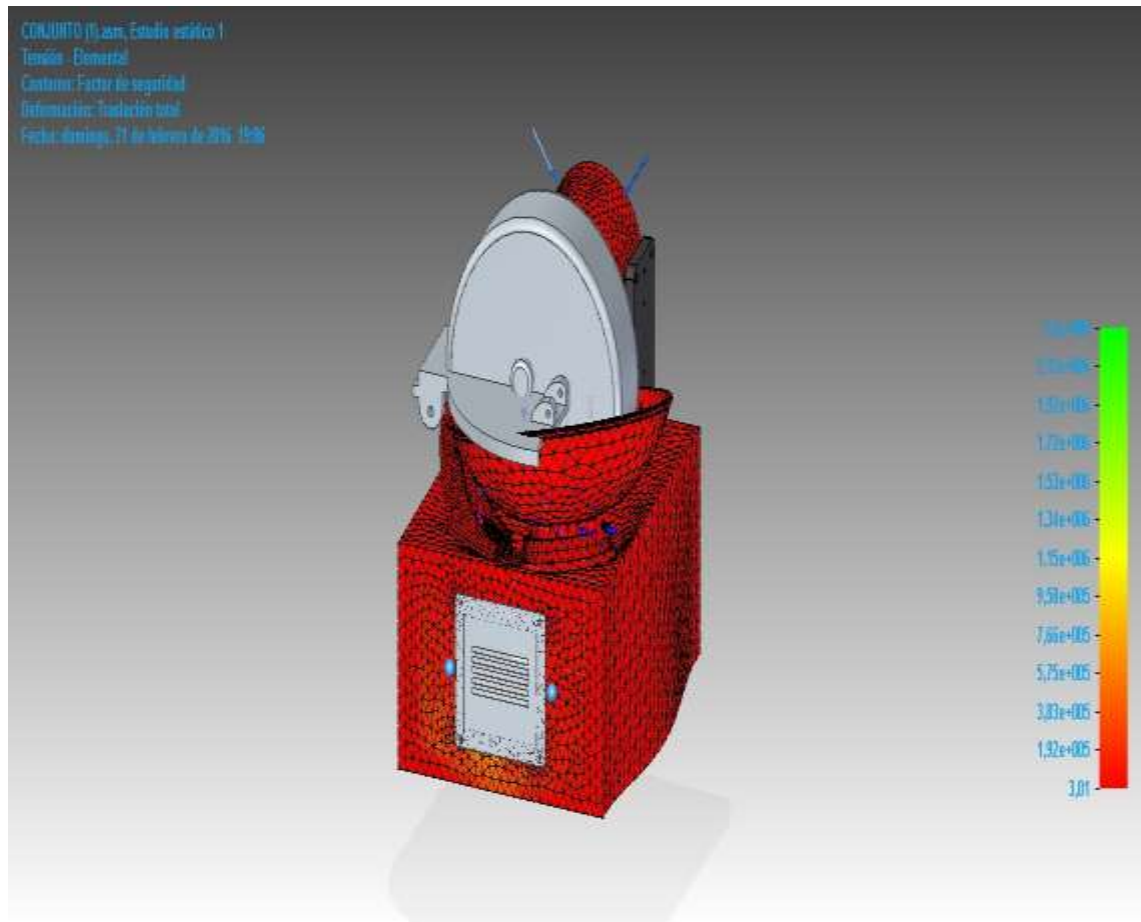
Componente de resultados: Von Mises				
Extensión	Valor	X	Y	Z
Mínima	1,2e-005 MPa	-39,303 mm	220,000 mm	-56,547 mm
Máxima	9,16 MPa	-37,500 mm	-153,584 mm	100,000 mm



Von Mises

Resultados del factor de seguridad

Componente resultante: Factor de seguridad				
Extensión	Valor	X	Y	Z
Mínima	3,01	-37,500 mm	-153,584 mm	100,000 mm
Máxima	2,3e+006	-39,303 mm	220,000 mm	-56,547 mm



Factor de seguridad

MAQUINA HIERRO

Información del modelo

Documento C:\Users\Usuario\Desktop\sebastian\CONJUNTO (1).asm

Propiedades del estudio

Propiedad del estudio	Valor
Nombre del estudio	Estudio estático 1
Tipo de estudio	Estático lineal
Tipo de mallado	Tetraédrico
Solucionador iterativo	Activado
Verificación de geometría de NX Nastran	Activado
Línea de comandos de NX Nastran	
Opciones de estudio de NX Nastran	
Opciones generadas de NX Nastran	
Opciones predeterminadas de NX Nastran	
Opción de sólo resultados de superficie	Activado

Geometría del estudio

Sólidos

Nombre sólido	del	Material	Masa	Volumen	Peso
base platon.par:1		Hierro (Predeterminado)	0,000 kg	0,000 mm^3	0,00 N
base.par:1		Hierro (Ocurrencia)	11,621	1679328,853	113,89

		kg	mm ³	N
torre.par:1	Acero (Ocurrencia)	4,621 kg	589967,116 mm ³	45,29 N
platon.par:1	Acero inoxidable (Ocurrencia)	4,450 kg	574172,449 mm ³	43,61 N
compleja pequeña.par:1	Hierro (Predeterminado)	0,000 kg	0,000 mm ³	0,00 N

Propiedades del material

Hierro

Propiedad	Valor
Densidad	6920,000 kg/m ³
Coefficiente de expansión térmica	0,000011 /C
Conductividad térmica	0,048 kW/m-C
Calor específico	544,000 J/kg-C
Módulo de elasticidad	66190,000 MPa
Coefficiente de Poisson	0,290
Límite elástico	572,265 MPa
Tensión de rotura	137,895 MPa
% de elongación	0,000

5.2 Acero

Propiedad	Valor
Densidad	7833,000 kg/m ³
Coefficiente de expansión térmica	0,000013 /C

Conductividad térmica	0,032 kW/m-C
Calor específico	481,000 J/kg-C
Módulo de elasticidad	199947,953 MPa
Coeficiente de Poisson	0,290
Límite elástico	262,001 MPa
Tensión de rotura	358,527 MPa
% de elongación	0,000

5.3 Acero inoxidable

Propiedad	Valor
Densidad	7750,000 kg/m ³
Coeficiente de expansión térmica	0,000016 /C
Conductividad térmica	0,017 kW/m-C
Calor específico	502,000 J/kg-C
Módulo de elasticidad	193053,196 MPa
Coeficiente de Poisson	0,290
Límite elástico	310,264 MPa
Tensión de rotura	641,212 MPa
% de elongación	0,000

Sustituciones de propiedad

Cargas

Nombre de carga	Tipo de carga	Valor de carga	Distribución de carga	Dirección de carga	Opción dirección carga	de de
-----------------	---------------	----------------	-----------------------	--------------------	------------------------	-------

Fuerza 1	Fuerza	177 N	Por entidad	Compresiva	Perpendicular a cara
Fuerza 2	Fuerza	29,4 N	Por entidad	Compresiva	Perpendicular a cara
Fuerza 3	Fuerza	14,7 N	Por entidad	Compresiva	Perpendicular a cara

Restricciones

Nombre restricción	de	Tipo restricción	de	Grados de libertad		
Anclado 1		Anclado		GRADOS DE LIBERTAD DISPONIBLES:	Ninguno	

Conector

Nombre de conector	Tipo de conector	Distancia de búsqueda	Distancia de búsqueda mínima	Coeficiente de fricción estática	Valor de penalidad
Conector 1	Pegado	0,40 mm			100,00
Conector 2	Pegado	0,40 mm			100,00
Conector 3	Pegado	0,40 mm			100,00
Conector 4	Pegado	0,40 mm			100,00

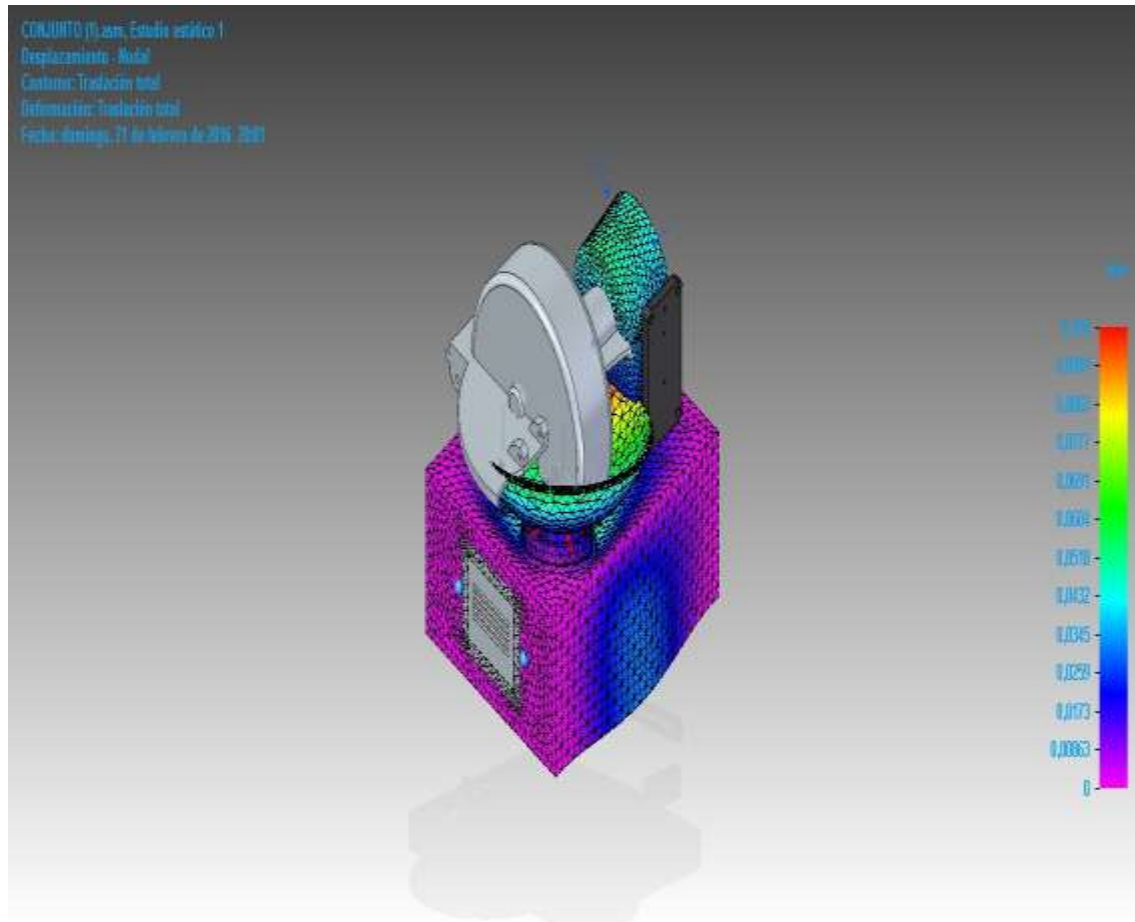
Información de mallado

Tipo de mallado	Tetraédrico
Número total de cuerpos mallados	5
Número total de elementos	59.448
Número total de nodos	109.505
Tamaño subjetivo de malla (1-10)	3

Resultados

Resultados del desplazamiento

Componente de resultados: Traslación total				
Extensión	Valor	X	Y	Z
Mínima	0 mm	-70,797 mm	-220,000 mm	-54,048 mm
Máxima	0,104 mm	-29,228 mm	27,568 mm	221,922 mm

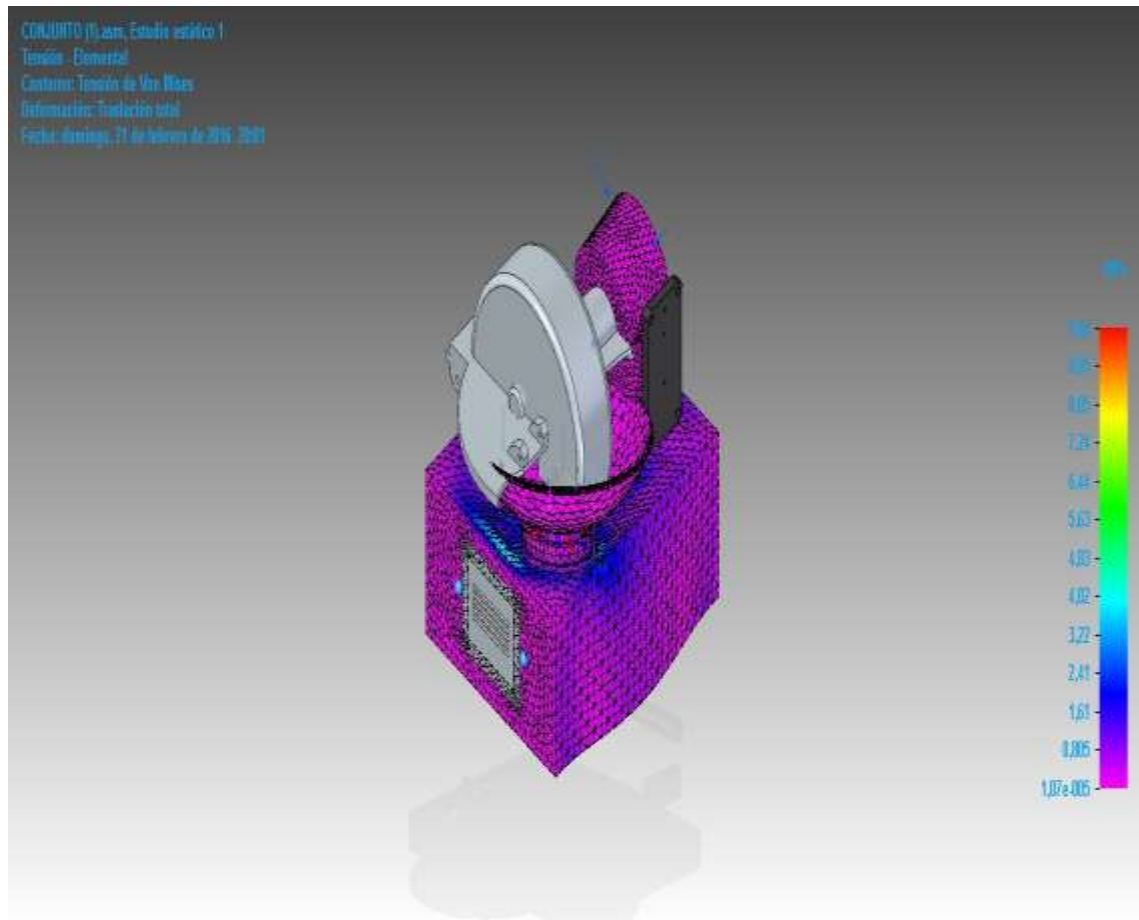


aslación total

Resultados de tensión

Componente de resultados: Von Mises

Extensión	Valor	X	Y	Z
Mínima	1,07e-005 MPa	-62,500 mm	220,000 mm	-0,000 mm
Máxima	9,66 MPa	-37,500 mm	-153,584 mm	100,000 mm

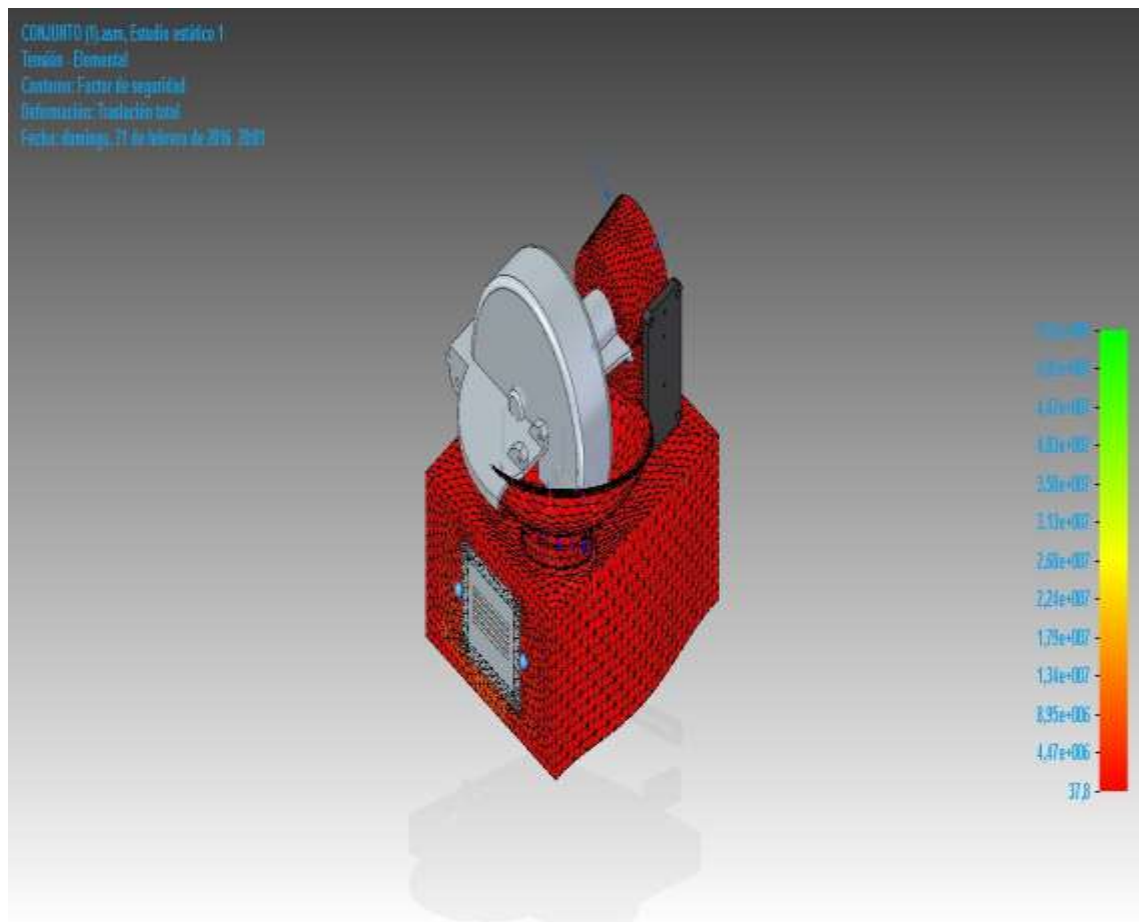


Von Mises

Resultados del factor de seguridad

Componente resultante: Factor de seguridad				
Extensión	Valor	X	Y	Z
Mínima	37,8	-105,000 mm	105,000 mm	100,000 mm

Máxima	5,37e+007	-62,500 mm	220,000 mm	-0,000 mm
---------------	-----------	------------	------------	-----------



Factor de seguridad

Maquina Acero

Documento C:\Users\Usuario\Desktop\sebastian\CONJUNTO (1).asm

Propiedades del estudio

Propiedad del estudio	Valor
Nombre del estudio	Estudio estático 1
Tipo de estudio	Estático lineal
Tipo de mallado	Tetraédrico
Solucionador iterativo	Activado
Verificación de geometría de NX Nastran	Activado
Línea de comandos de NX Nastran	
Opciones de estudio de NX Nastran	
Opciones generadas de NX Nastran	
Opciones predeterminadas de NX Nastran	
Opción de sólo resultados de superficie	Activado

Geometría del estudio

Sólidos

Nombre sólido	del	Material	Masa	Volumen	Peso
base platon.par:1		Acero, estructural (Predeterminado)	0,000 kg	0,000 mm ³	0,00 N

base.par:1	Acero, estructural (Ocurrencia)	13,154 kg	1679328,853 mm ³	128,91 N
torre.par:1	Acero (Ocurrencia)	4,621 kg	589967,116 mm ³	45,29 N
platon.par:1	Acero inoxidable (Ocurrencia)	4,450 kg	574172,449 mm ³	43,61 N
compleja pequeña.par:1	Acero, estructural (Predeterminado)	0,000 kg	0,000 mm ³	0,00 N

Propiedades del material

Acero, estructural

Propiedad	Valor
Densidad	7833,000 kg/m ³
Coeficiente de expansión térmica	0,000013 /C
Conductividad térmica	0,042 kW/m-C
Calor específico	481,000 J/kg-C
Módulo de elasticidad	210000,000 MPa
Coeficiente de Poisson	0,280
Límite elástico	1770,000 MPa
Tensión de rotura	358,527 MPa
% de elongación	25,700

Acero

Propiedad	Valor
Densidad	7833,000 kg/m ³
Coeficiente de expansión térmica	0,000013 /C
Conductividad térmica	0,032 kW/m-C
Calor específico	481,000 J/kg-C
Módulo de elasticidad	199947,953 MPa
Coeficiente de Poisson	0,290
Límite elástico	262,001 MPa
Tensión de rotura	358,527 MPa
% de elongación	0,000

Acero inoxidable

Propiedad	Valor
Densidad	7750,000 kg/m ³
Coeficiente de expansión térmica	0,000016 /C
Conductividad térmica	0,017 kW/m-C
Calor específico	502,000 J/kg-C
Módulo de elasticidad	193053,196 MPa
Coeficiente de Poisson	0,290
Límite elástico	310,264 MPa
Tensión de rotura	641,212 MPa
% de elongación	0,000

Sustituciones de propiedad

Cargas

Nombre de carga	Tipo de carga	Valor de carga	Distribución de carga	Dirección de carga	Opción dirección de carga
Fuerza 1	Fuerza	177 N	Por entidad	Compresiva	Perpendicular a cara
Fuerza 2	Fuerza	29,4 N	Por entidad	Compresiva	Perpendicular a cara
Fuerza 3	Fuerza	14,7 N	Por entidad	Compresiva	Perpendicular a cara

Restricciones

Nombre de restricción	Tipo de restricción	Grados de libertad
Anclado 1	Anclado	GRADOS DE LIBERTAD DISPONIBLES: Ninguno

Conector

Nombre de conector	Tipo de conector	Distancia de búsqueda	Distancia de búsqueda mínima	Coefficiente de fricción estática	Valor de penalidad
Conector 1	Pegado	0,40 mm			100,00
Conector 2	Pegado	0,40 mm			100,00
Conector	Pegado	0,40 mm			100,00

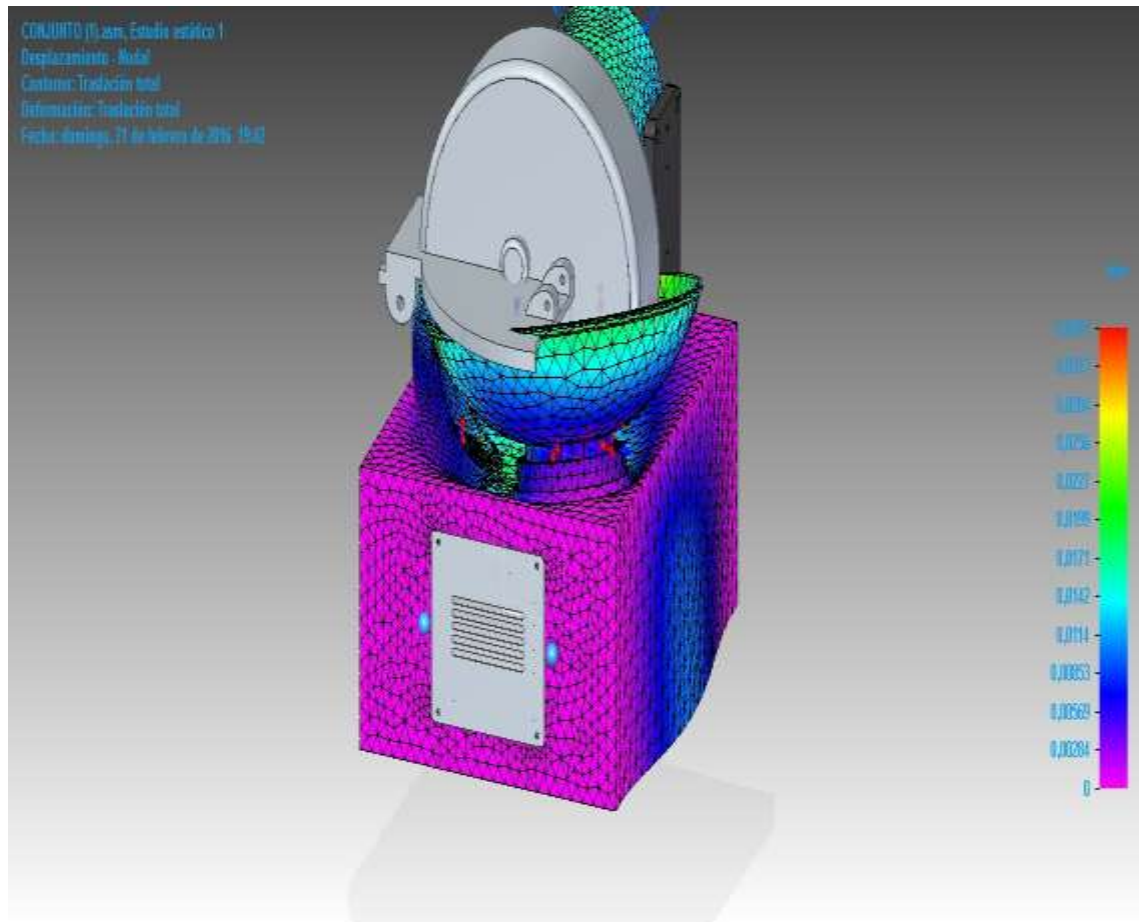
3				
Conector	Pegado	0,40 mm		100,00
4				

10. Información de mallado

Tipo de mallado	Tetraédrico
Número total de cuerpos mallados	5
Número total de elementos	59.448
Número total de nodos	109.505
Tamaño subjetivo de malla (1-10)	3

Resultados del desplazamiento

Componente de resultados: Traslación total				
Extensión	Valor	X	Y	Z
Mínima	0 mm	-70,797 mm	-220,000 mm	-54,048 mm
Máxima	0,0341 mm	-29,228 mm	27,568 mm	221,922 mm

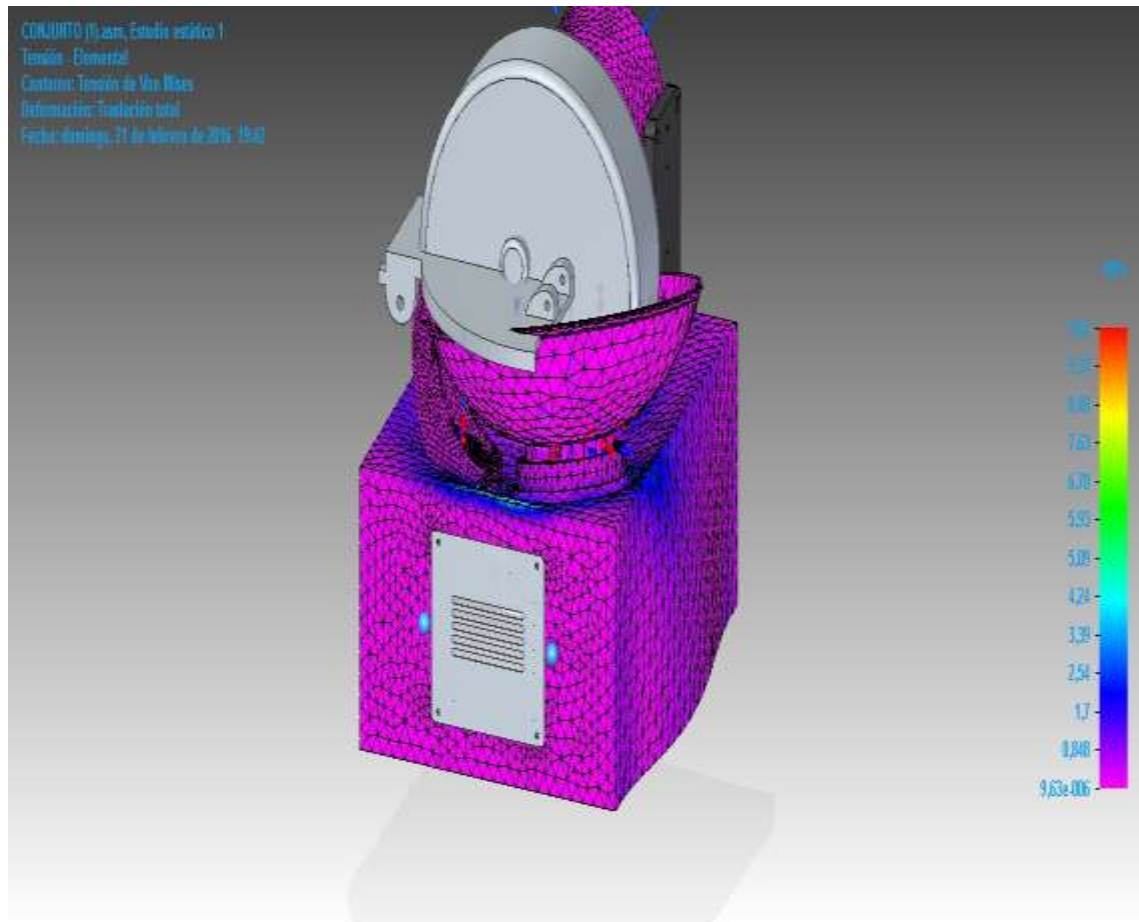


Traslación total

Resultados de tensión

Componente de resultados: Von Mises

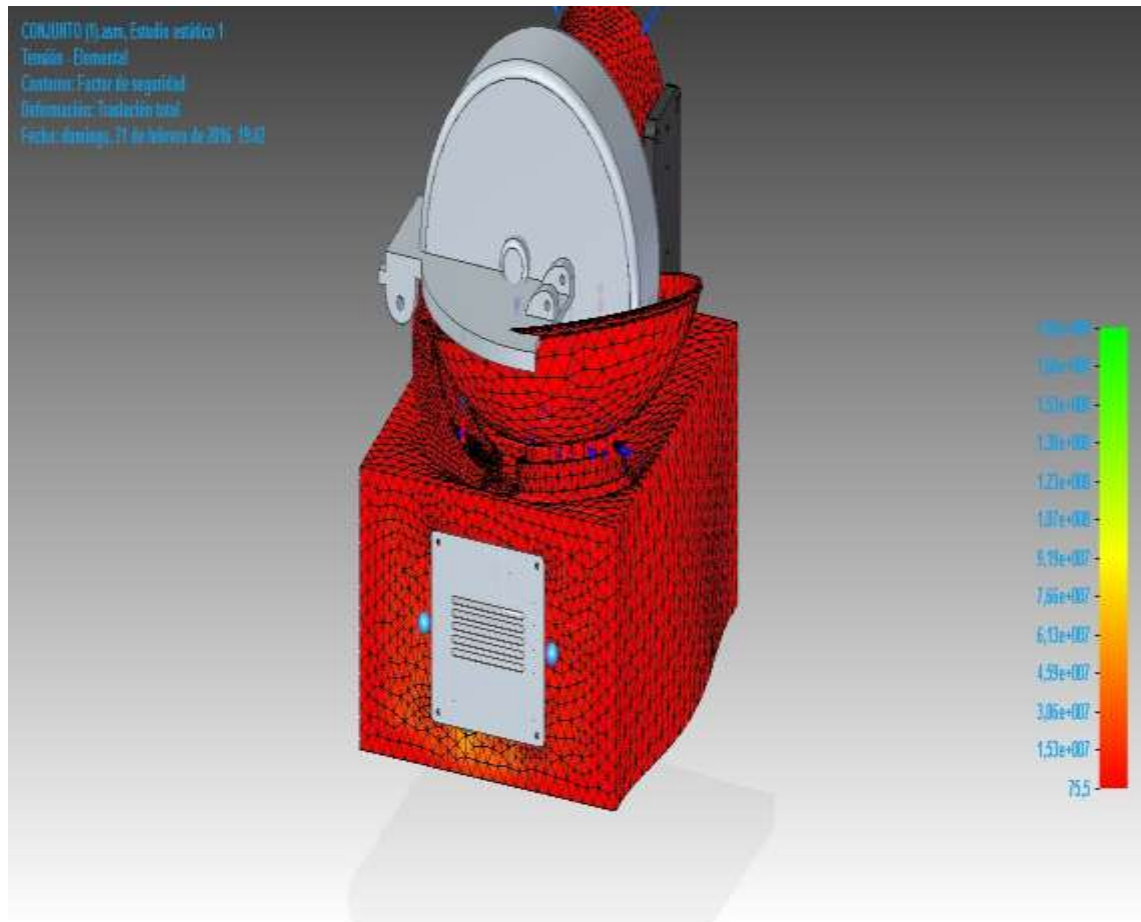
Extensión	Valor	X	Y	Z
Mínima	9,63e-006 MPa	-39,303 mm	220,000 mm	-56,547 mm
Máxima	10,2 MPa	-37,500 mm	-153,584 mm	100,000 mm



Von Mises

Resultados del factor de seguridad

Componente resultante: Factor de seguridad				
Extensión	Valor	X	Y	Z
Mínima	75,5	-105,000 mm	105,000 mm	100,000 mm
Máxima	1,84e+008	-39,303 mm	220,000 mm	-56,547 mm



Factor de seguridad

PROPUESTA FINAL AJUSTADA

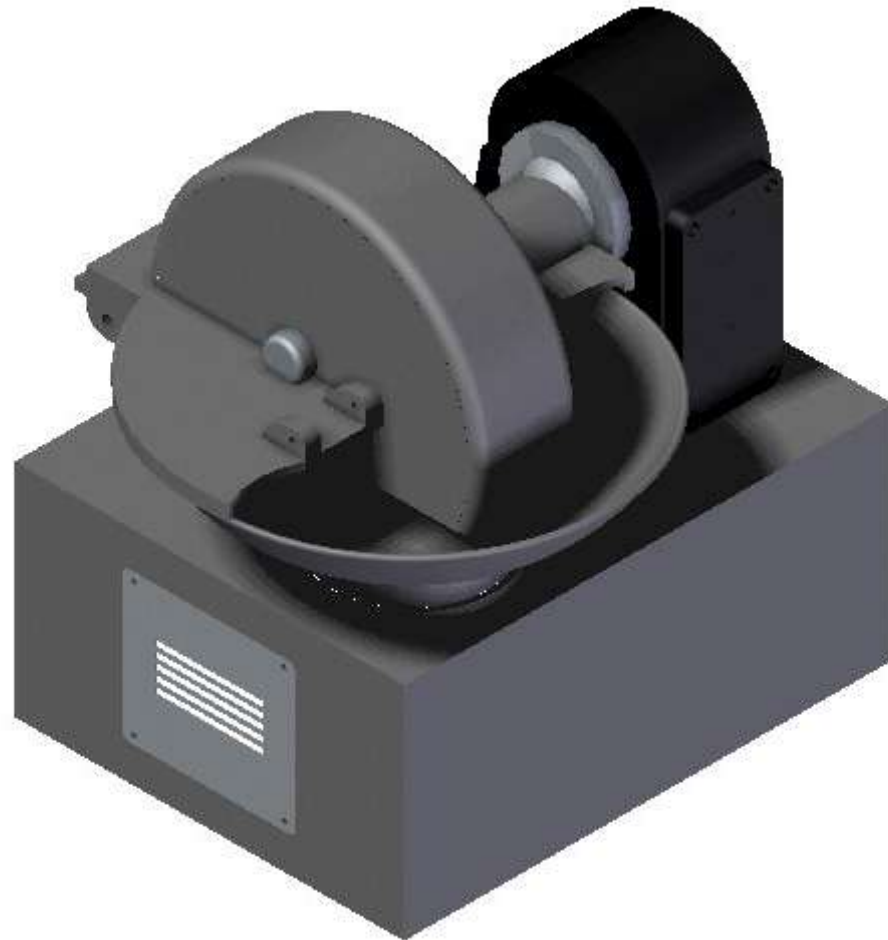


Ilustración 34 Render propuesta final ajustada Fuente: El autor

A continuación se da una breve descripción de las partes las cuales pueden ser observadas en el archivo de anexos explosionado *ver: Anexo planos Explosionado

- **Base platón:** Es una superficie circular la cual fue pensada para ajustar el platón donde se introducirán los ingredientes a trabajar en la máquina, estará fabricado en acero inoxidable.
- **Base estructural:** Esta es una cubierta la cual brindara protección a todo el mecanismo y el motor que hará funcionar la maquinas pero a si mismo por el pensado de su tamaño brindara rigidez y seguridad a el equipo.
- **Cubierta de cuchillas:** Es una cubierta pensada en para la protección y que además de esto cumpla la función de accionado para el encendido.
- **Tabla de mandos:** Esta ubicado a la derecha del equipo donde presentara las botoneras que accionaran el equipo además contara con una ranura que servirá como elemento de accionador de seguridad.
- **Tazón:** Es una parte fundamental para el funcionamiento del equipo, por normatividad estará fabricado en acero inoxidable ya que entrara en contacto con el alimento.
- **Rejilla:** Se decide intervenir la base estructural con una rejilla la cual hará como sistema de ventilación para el motor cuando este ejecutando la actividad.

8.3. ELABORACIÓN DEL PROTOTIPO

Teniendo en como base el modelo final se dispone a realizar la investigación pertinente del cómo fabricar el modelo para esto, se indagas con diferentes empresas y personas las cuales tiene conocimiento y amplia experiencia en el campo de los metales y fabricación de máquinas para alimentos; teniendo en cuenta que no es un modelo del cual se tenga referencia en el mercado ya que es para uso pedagógico todo el elemento se tiene que fabricar, pero este se fabrica mediante manufactura de la región, como lo es el torno, fundición, embutición de metales.



Ilustración 35 Motor

Se debe comenzar con la compra del motor previamente analizado, se realiza la compra de un motor de $\frac{3}{4}$ de caballos de fuerza que permita ser adaptado a una tarjeta variador de velocidad la cual hará trabajar el motor desde las 400 hasta las 1800 rpm, revoluciones recomendadas para el trabajo de alimentos Ver Ilustración 35.

En colaboración con industrias metal mecánicas y de fundición se procede a realizar las partes que componen el cuerpo estructural de la maquina como lo son la carcasa, el tazón, las caja de protección y las partes de ajustes para los tableros de mando.

Son partes que por su complejidad y ya que por su uso deben ser fundidas en un material específico que es acero inoxidable ANSI 304, y acero, luego de esto las

partes que son en acero fundido y lamina de acero se proceden a enmasillar y dar detalles y acabados. Ver Ilustración 36, Ilustración 37, Ilustración 38, Ilustración 39



Ilustración 36 Pieza fundida en proceso de enmasillado Fuente: El autor



Ilustración 37 Pieza fundida en proceso de enmasillado Fuente: El autor



Ilustración 38 Maquina enmasillada Fuente: El autor



Ilustración 39 Tapa enmasillada Fuente: El autor

8.3.1. PROCESO DE PINTURA

Para el proceso de pintura se decide aplicar dos colores, coherentes al producto a realizar:

1. Color Gris Latón: se aplica como color principal a las partes estructurales y que hacen encuentro con partes eléctricas y protección principal determinando así un tipo de subconjunto el cual puede ser ajustado o desajustado. Ver Ilustración 40
2. Color Negro mate: se aplica a los tableros de mando y el soporte para la cubierta identificando así otro subconjunto el cual se define como los elementos para el accionamiento del equipo. Ver Ilustración 41



Ilustración 40 Proceso de pintura gris latón Fuente: El autor



Ilustración 41 Proceso de pintura Negro mate Fuente: El autor

8.3.2. MECANISMO DE ACCIONAMIENTO



Ilustración 42 Mecanismo de accionamiento Fuente: El autor

Después de ser llevado a cabo el proceso de pintura se realiza el ajuste del switch de seguridad (Ver Ilustración 42) enmarcado en el rectángulo de color naranja el cual consta de una barra o pin de seguridad sencillo donde se tendrá que ajustar la cubierta de manera vertical y con la perilla comenzar su accionamiento. *⁹

Al realizar este mecanismo de accionamiento se se tiene en cuenta que la barra acciona el switch enmarcado en el cuadro verde permitiendo el flujo de corriente entrante de izquierda a derecha.

A continuación se decide implementar para la maquina una serie de señalización (Ver Ilustración 43) la cual ayuda a conocer las partes, tablero de mando y elementos que se deben tener en cuenta para el uso correcto de la misma. * ¹⁰

⁹ Nota: Leer Manual de Uso- Instrucciones de uso.

¹⁰ Anexo de señalización.

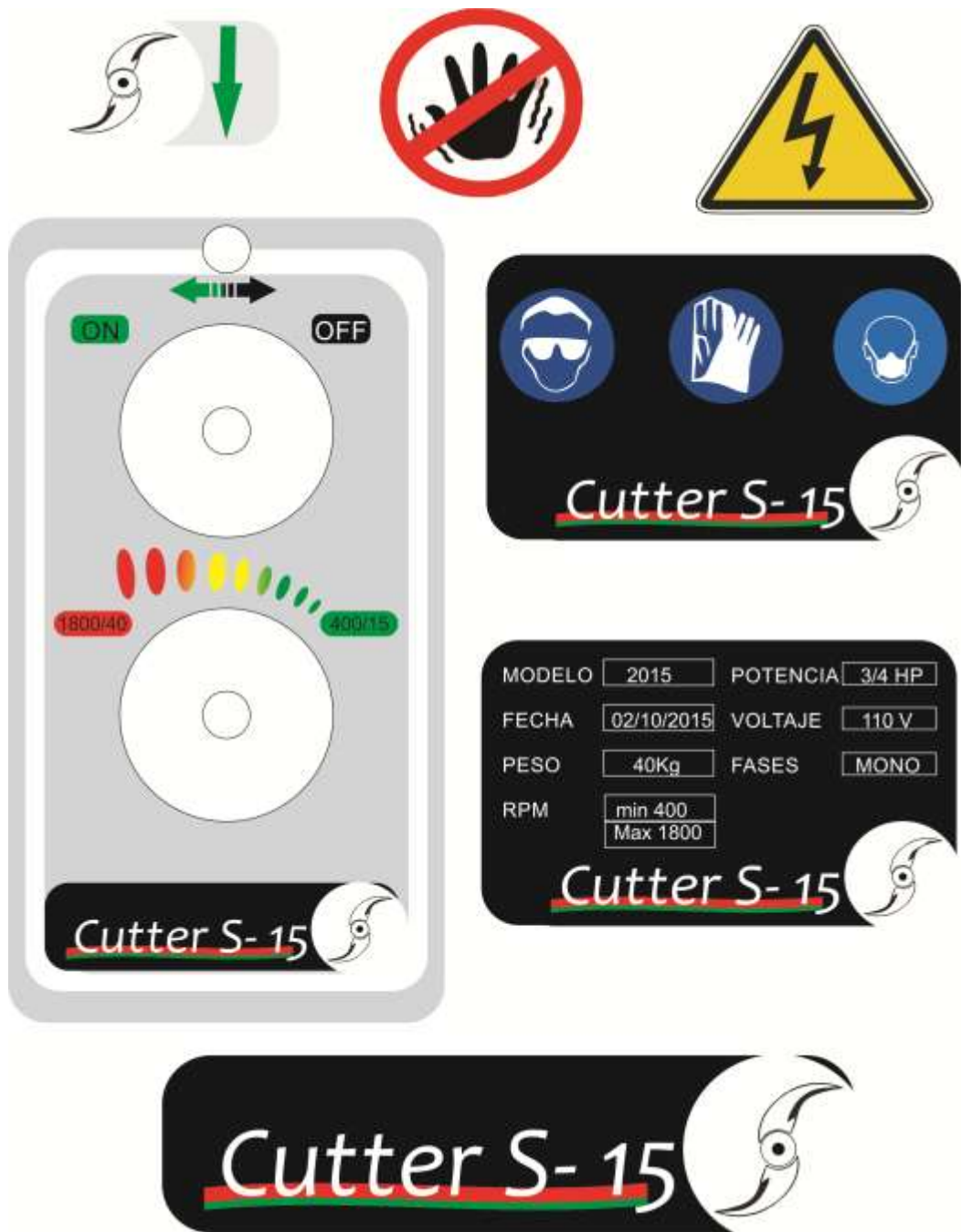


Ilustración 43 Señalización máquina Fuente: El autor

8.3.3. TABLA DE CALCULOS DE VELOCIDADES

- Motor: General electric.
- Voltaje: 110 v
- Potencia: $\frac{3}{4}$ Horse Power
- Diámetro de poleas: 2.5 “
- Diagrama

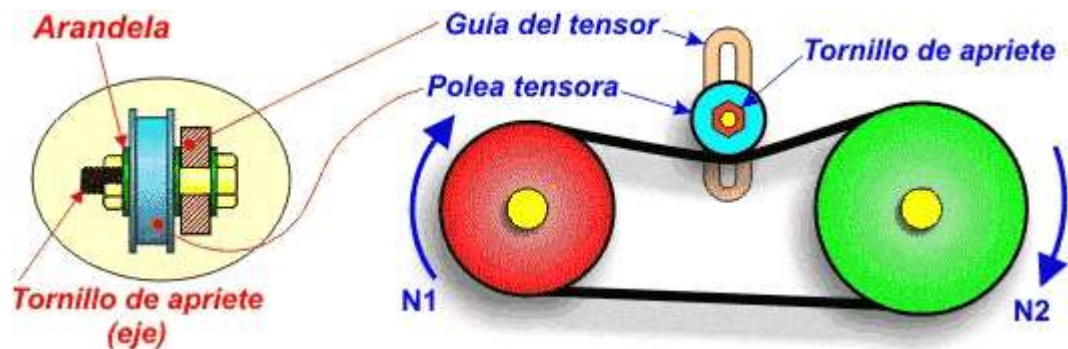


Ilustración 44 Diagrama funcionamiento polea

El elemento por el cual la maquina tiene su funcionamiento es por medio de poleas las cuales están activadas por un motor su transmisión se hace mediante una correa a partir de un N1 polea salida desde el eje del motor y llega a una polea N2 la cual esta directamente conectada al eje de las cuchillas, las revoluciones son controladas por medio de una tarjeta (variador) el cual permite adecuar las rpm.

Para las revoluciones del movimiento del tazón se tiene una polea acoplada a N2 la cual transmitirá a una polea menor las rpm para su variación de velocidad la cual esta adecuada desde el variador para sus variables menores en rpm

Relación de velocidades de poleas				
Ecuacion	N1 rpm	D1 cm	N2 rpm	D2 cm
$N1 \cdot (D1) = N2 \cdot (D2)$	400	6,5	400	6,5
$N1 \cdot (D1) = N2 \cdot (D2)$	500	6,5	500	6,5
$N1 \cdot (D1) = N2 \cdot (D2)$	600	6,5	600	6,5
$N1 \cdot (D1) = N2 \cdot (D2)$	700	6,5	700	6,5
$N1 \cdot (D1) = N2 \cdot (D2)$	800	6,5	800	6,5
$N1 \cdot (D1) = N2 \cdot (D2)$	900	6,5	900	6,5
$N1 \cdot (D1) = N2 \cdot (D2)$	1000	6,5	1000	6,5
$N1 \cdot (D1) = N2 \cdot (D2)$	1100	6,5	1100	6,5
$N1 \cdot (D1) = N2 \cdot (D2)$	1200	6,5	1200	6,5
$N1 \cdot (D1) = N2 \cdot (D2)$	1300	6,5	1300	6,5
$N1 \cdot (D1) = N2 \cdot (D2)$	1400	6,5	1400	6,5
$N1 \cdot (D1) = N2 \cdot (D2)$	1500	6,5	1500	6,5
$N1 \cdot (D1) = N2 \cdot (D2)$	1600	6,5	1600	6,5
$N1 \cdot (D1) = N2 \cdot (D2)$	1700	6,5	1700	6,5
$N1 \cdot (D1) = N2 \cdot (D2)$	1800	6,5	1800	6,5

Tabla 9 Relación de velocidades de poleas Fuente: El autor

8.3.4. PRODUCTO TERMINADO



Ilustración 45 Producto terminado Fuente: El autor

De acuerdo a las especificaciones y requerimientos no se cumple a cabalidad con el requerimiento de fácil transporte ya que la maquina supera el peso máximo de 20 kilogramos estimado dentro del requerimiento, es por esta razón que se decide comenzar la fabricación de una estructura que permita el cumplimiento de este requerimiento de fácil transporte.

8.3.5. FABRICACIÓN DE ESTRUCTURA DE TRANSPORTE PARA LA MAQUINA CUTTER S-15

Se realiza el proceso de cortado de tubo, soldadura y ensamble para la maquina con respecto a especificaciones dadas al fabricante. Forjamos Arte Y Decoración LTDA.



Ilustración 46 Proceso de corte soldadura y ensamble de la estructura de la máquina Fuente: El aurore

- **CORTE FUNDICIÓN Y PULIDO DE TUBOS**



Ilustración 47 Corte, fundición y pulido de tubos de la estructura Fuente: El autor



Ilustración 48 Estructura de la máquina terminada Fuente: El autor

- **PROTOTIPO FINAL**



Ilustración 49 Producto terminado Fuente: El autor

Este equipo llamado CUTTER S- 15 es un equipo diseñado para que sea una manera didáctica para los estudiantes y docentes que tengan acceso a él, debido a su práctico y sencillo uso.

Para su funcionamiento consta de dos perillas; la primera ON/OFF la cual girándola hacia el lado izquierdo correrá un pasador o pin de seguridad el cual solo se dejara correr si la tapa superior está totalmente cerrada. El segundo es una perilla que brindara la posibilidad al usuario revolucionar a menor o mayor velocidad el motor para que observe y diferencie la calidad del producto que este fabricando y posibilite encontrar un punto fijo de trabajo adecuado a su producción.

Se recurre a un modelo de sistema de transmisión de poleas el cual va revolucionando según lo quiera el usuario y contara entre las 400 a 1800 rpm para el movimiento de las cuchillas y 15 a 40 rpm para el tazón lo cual permitirá el adecuado movimiento de los ingredientes y por consiguiente su homogenización

El platón está diseñado con un tamaño en el cual pueda contener la proporción a 7 litros es decir entre 10 y 14 libras de producto, ya que es pensado no como una máquina de nivel industrial si no de nivel pedagógico y su trabajo solo será en momentos de prácticas.

Para su fácil transporte se diseña una estructura móvil sencilla pero fuerte la cual soporte el peso del equipo que es de 40 kg debido a la dureza de su material, tiene 4 ruedas blancas las cuales son específicas y requeridas para ambientes de laboratorios y 2 de ellas tienen en su parte posterior frenos los cuales ayudan a la estabilidad y rigidez en el momento de activar el equipo.

Cuenta con sus adhesivos los cuales son fuente de señales indicativas para el conocimiento y uso de la maquina además de una descripción que ayudara a conocer el equipo.

Tabla de relación de requerimientos pedagógicos- maquina		
Imagen	Requerimiento	Maquina
	<ul style="list-style-type: none"> Relacionamiento con procesos reales. 	<p>Mediante el diseño total de la máquina, el estudiante podrá tener la interfaz H-M donde por medio de esta, evidenciara el proceso a una escala menor de la presentada por una maquina industrial ya que contara con una sencilla maquina la cual está diseñada con un manual de uso que le permitirá conocer sobre el uso y funcionamiento de esta.</p> <p>Observara y actuara en el proceso mediante la ventanilla de inspección y los comandos como su producto se va generando hasta llegar a lo requerido por su docente o guía.</p>
  	<ul style="list-style-type: none"> Manipulación Higiénica y segura 	<p>Durante las practicas que se realizaran el docente o guía de laboratorio presentara sus conocimientos teóricos a los estudiantes o usuarios de la máquina, lo cual podrá llevarse a cabo dentro del proceso mediante el equipo donde después de leer el manual de uso, el estudiante podrá observar ítems de:</p> <p>*Seguridad Industrial: En su costado encontrara una ilustración la cual indica con que elementos de protección personal debe operar el</p>

   	<p>equipo.</p> <p>Visualización de actuadores para el funcionamiento óptimo del equipo.</p> <p>Los elementos del equipo que entran en contacto con el alimento están fabricados bajo normatividad (*Ver Anexo Normatividad) lo cual implica que sea en un materia aséptico en este caso el acero inoxidable aisi 304</p>
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> • Agilidad en el proceso 	<p>Con el equipo y el diseño de su mecanismo se pretende reducir el tiempo de la fabricación de los derivados carnicos durante las prácticas de 2 horas homogenizar 12 libras, en los cuales lleva la utilización de varios equipos como lo son el molino de carne, la embutidora (casos especiales) licuadora industrial, etc. A pasar a solo la utilización de este equipo el cual en un proceso aproximado de 8 a 10 minutos estará homogenizando 5- 6 libras de carne.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Equipos de bajas capacidades de procesamiento 	<p>El equipo es requerido para trabajo en un 95% pedagógico de esta manera se considera que mediante el diseño del tazón como capacidad 6.5 litros lo cual en kilogramos es de 13 a 15 kg de derivado cárnico.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Aprehensión de los conocimientos técnicos. 	<p>El estudiante mediante el manual de uso (*Ver: anexo manual de uso) de la maquina podrá conocer esta herramienta, su uso, funcionalidad, mantenimiento, y operación, lo cual base al estudiante en conocimientos previos a lo que puede llegar a encontrar en un sector más industrializado.</p>

Tabla 100 Normatividad

8.4. NORMATIVIDAD

Revisión de literatura sobre la normatividad colombiana a la que se rige el proyecto para saber los requerimientos técnicos que se exigen legalmente para el desarrollo del diseño de equipos en el proceso de producción alimentario.






Norma	Contenido
Decreto 3075 de 1997	Buenas prácticas de manufactura en las actividades de fabricación, procesamiento, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos, en este decreto se pueden encontrar las especificaciones técnicas que deben tener los equipos en el proceso de producción de los alimentos.
Decreto 2162 de 1983	Se reglamenta parcialmente en cuanto a producción, procesamiento, transporte y expendio de los productos cárnicos procesados.
NTC 1325	Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los productos cárnicos procesados no enlatados. La presente norma no se aplica a productos a base de pescado, mariscos o crustáceos crudos y análogos cárnicos.

Tabla 111 Normatividad

9. PRESUPUESTO

PRESUPUESTO CUTTER S-15							
PARTES COMERCIALES							
CODIGO	NOMBRE	IMAGEN	PROVEEDOR	CANTIDAD	MATERIAL	VALOR UNIDAD	VALOR TOTAL
P03	PERILLAS		FERRETOTAL S.A.S. BOGOTA DC	3	PLASTICO TERMOESTABLE	900	2700
T07	TORNILLOS		FERRETOTAL S.A.S. BOGOTA DC		ACERO ALUMINIO		12000
PM02	PERILLA MECANICA POTENCIOMETRO		ELECTROVITAL S.A.S BOGOTA DC	4	METAL	1500	6000
C110	CABLE SILICONADO		TODOELECTRICO LTDA BOGOTA DC	5 MTS	COBRE / SILICONA Calibre 6 110/220 v	4000	20000

PS7	PERNOS		FERRETOTAL S.A.S. BOGOTA DC	4	ACERO	1000	4000
CE110 	CABLE ELECTRICO		TODOELECTRICO LTDA BOGOTA DC	6 MTS	COBRE / SILICONA 110 V/220 V CALIBRE 8	500	3000
TB50	TORNILLO BRISTOL TIPO		MUNDO MECANICO S.A.S BOGOTA DC	12	ACERO INOXIDABLE	550	6600
MT110/3/4HP	MOTOR		TURBOELECTRO S.A.S BOGOTA DC	1	MOTOR 110 VOLTIOS ADAPTABLE A MOTOREDUCTOR OR ACERO Y COBRE	475000	475000

PV1	POLEAS TIPO V		INDUSTRIAL DE POLEAS LTDA BOGOTA DC	4	ACERO	12000	48000
CV11	CORREA TIPO V		INDUSTRIAL DE POLEAS LTDA BOGOTA DC	2	CAUCHO	3000	6000
MTR220/110	MOTORREDUCTOR		ELECTROVI AL S.A.S BOGOTA DC	1	BAQUELITA	385000	385000
LED	BOMBILLO LED		ELECTROVI AL S.A.S BOGOTA DC	1	POLIESTILEN O CRISTAL/ ALEACION	2000	2000
CC8	CUCHILLAS CARNICOS		INDUSTRIAS JAVAR S.A.S. BOGOTA DC	2	ACERO INOXIDABLE	68000	136000
SUBTOTAL							1106300

PRESUPUESTO CUTTER S-15							
PARTES A PEDIDO							
CODIGO	NOMBRE	IMAGEN	PROVEEDOR	CANTIDAD	MATERIAL	VALOR UNIDAD	VALOR TOTAL
AC1	LAMINA ACERO		CASA SUECA	1	LAMINA ACERO HR CALIBRE 16	225000	225000
BT12	BASE TAZON		LA CAJA DE PANDORA	1	ACERO INOXIDABLE AISI 304	135000	95000
CC13	CUBIERTA CUCHILLAS		LA CAJA DE PANDORA	1	ACERO INOXIDABLE AISI 304 FUNDIDO	335000	335000
EC14	EJE DE CUCHILLAS		MUNDIAL DE MOLINIOS	1	ACERO INOXIDABLE AISI 304	235000	175000

FM02	FRENTE DE MANDO		FUNDIMETAL	1	HIERRO FUNDIDO	120000	120000
CM03	CUBIERTA MANDOS		FUNDIMETAL	1	HIERRO FUNDIDO	155000	115000
TI15	TAZON INGREDIENTES		CITALZA	1	ACERO INOXIDABLE AISI 304	135000	135000
LE06	ESTRUCTURA LATERAL		FORJAMOS ARTE Y DECORACION	2	PERFIL ACERO HOT ROLL CALIBRE 18	65000	130000

UL07	UNION ESTRUCTURA		FORJAMOS ARTE DECORACION Y	1	PERFIL ACERO HOT ROLLED CALIBRE 18	45000	45000
LA077	LAMINA ACERO		FORJAMOS ARTE DECORACION Y	1	ACERO INOXIDABLE 304	65000	65000
CH18	CAJON HERRAMIENTA		FORJAMOS ARTE DECORACION Y	2	ACERO INOXIDABLE 304	70000	140000
SUBTOTAL							1580000

OPERACIONALES	VALOR
Transporte	\$400.000
Viáticos a Bogotá	\$300.000
Elaboración del modelo	\$150.000
Viajes de control <ul style="list-style-type: none"> • Revisión prototipo • Ensamble de maquina • Pruebas 	\$550.000
Mantenimiento y reparación	\$150.000
Impresiones	\$130.000
SUBTOTAL	\$1.410.000
SUBTOTAL PARTES COMERCIALES	\$1.106.300
SUBTOTAL PARTES A PEDIDO	\$1.580.000
TOTAL NETO	\$4.096.300

10. CRONOGRAMA

Mes	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6			
Actividades \ Tiempo Semanas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Definir el Problema																								
Investigación																								
Recolección de información																								
Redacción																								
Plantear el Problema																								
Definir Objetivos																								
Marco Teórico																								
Escoger metodología correcta.																								
Propuesta de diseño.																								
Bocetación																								
Prototipos de comprobación																								
Análisis y evaluación de diseño en el sitio real de uso																								
Construcción y Comprobación del Sistema																								

11. ANEXOS

11.1. FORMATO ENCUESTA



Buen día ingeniera Adriana, la siguiente es una pequeña encuesta que se presenta directamente a usted con el fin de tener un conocimiento más acertado de competencias, necesidades y requerimientos sobre el proyecto de tesis "DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA PARA LA HOMOGENIZACIÓN DE DERIVADOS CÁRNICOS PARA LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN AGROINDUSTRIAL – UPTC FACULTAD SECCIONAL DUITAMA"

- 1- ¿Qué competencias actualmente se desea que el estudiante adquiera, mediante las prácticas de derivados cárnicos?

1-
2-
3-
4-
5-
6-

- 2- ¿Qué competencias pedagógicas se espera que adquiera el estudiante mediante la manipulación de una máquina de homogenización de derivados cárnicos?

1-
2-
3-
4-
5-
6-

- 3- ¿Qué necesidades actualmente se presentan por parte del usuario durante las prácticas de derivados cárnicos?

1-
2-
3-
4-
5-
6-

"DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA PARA LA HOMOGENIZACIÓN DE DERIVADOS CÁRNICOS PARA LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN AGROINDUSTRIAL – UPTC FACULTAD SECCIONAL DUITAMA"



4- ¿Qué requerimientos considera indispensables en una maquina pedagógica para la homogenización de derivados cárnicos?

- 1-
- 2-
- 3-
- 4-
- 5-
- 6-

5- ¿Qué expectativas se tienen acerca de una maquina pedagógica para la homogenización de derivados cárnicos?

- 1-
- 2-
- 3-
- 4-
- 5-
- 6-

Muchas Gracias por su colaboración.

Atentamente.

Sebastian Rodriguez

Diseño Industrial

FORMATO ENCUESTA LA LOMA



Buen día, la siguiente es una pequeña encuesta que se presenta a usted con el fin de tener un conocimiento más acertado, necesidades, proceso y ejecución sobre las maquinas utilizadas en el proceso de la homogenización de carnicos para información hacia el proyecto de tesis "DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA PARA LA HOMOGENIZACIÓN DE DERIVADOS CÁRNICOS PARA LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN AGROINDUSTRIAL – UPTC FACULTAD SECCIONAL DUITAMA"

1- ¿Qué maquinas manejan en el proceso de homogenización de carnes?

2- ¿Cuántos kilos de carne procesan en un día?

3- ¿Qué tipo de cutter utilizan en el proceso?

4- ¿cree usted que la maquina cutter es eficiente en el proceso?

"DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA PARA LA HOMOGENIZACIÓN DE DERIVADOS CÁRNICOS PARA LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN AGROINDUSTRIAL – UPTC FACULTAD SECCIONAL DUITAMA"



Buen día, la siguiente es una pequeña encuesta que se presenta a usted con el fin de tener un conocimiento más acertado, necesidades, proceso y ejecución sobre las maquinas utilizadas en el proceso de la homogenización de carnicos para información hacia el proyecto de tesis "DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA PARA LA HOMOGENIZACIÓN DE DERIVADOS CÁRNICOS PARA LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN AGROINDUSTRIAL – UPTC FACULTAD SECCIONAL DUITAMA"

1- ¿Qué maquinas manejan en el proceso de homogenización de carnes?

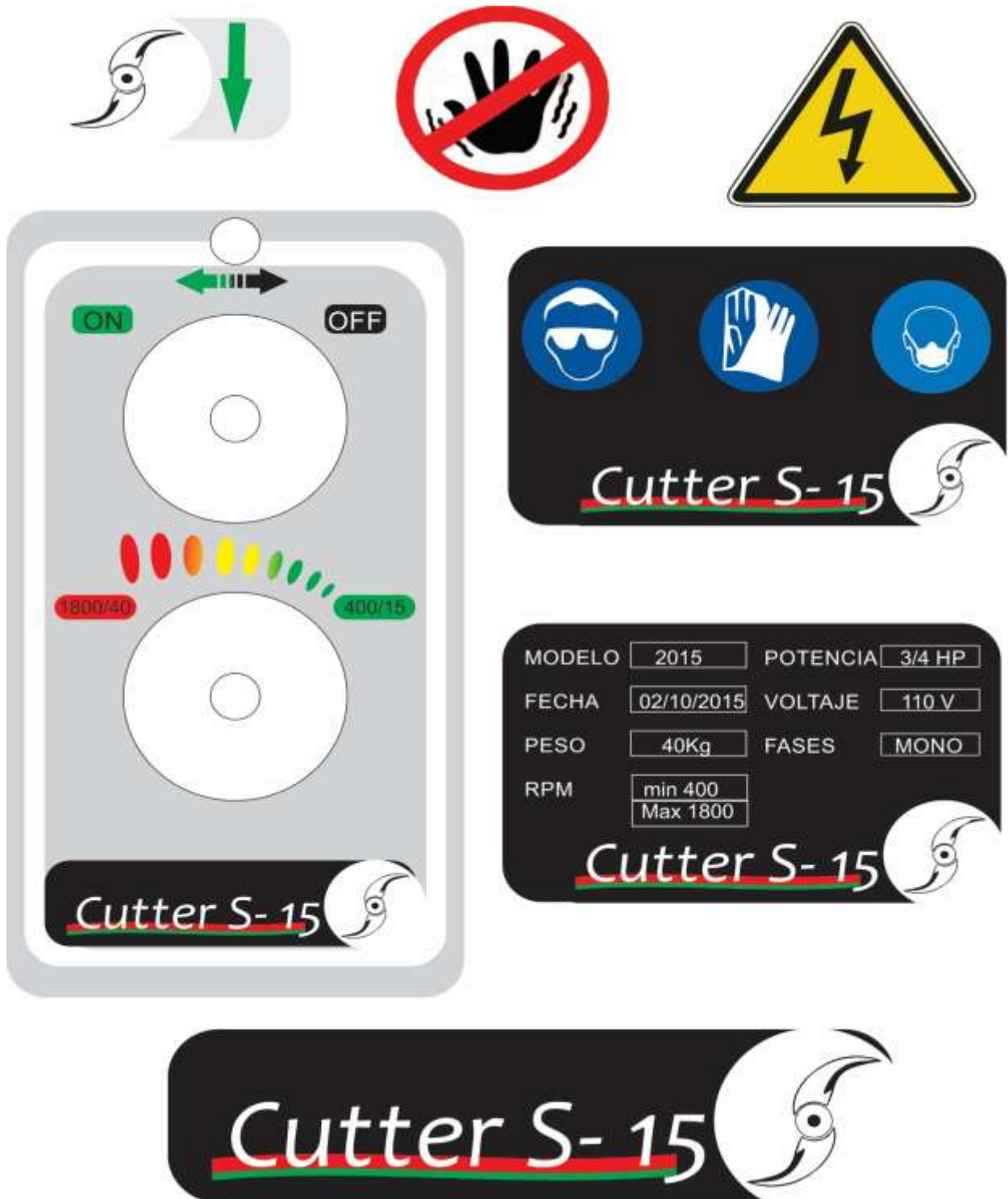
2- ¿Cuántos kilos de carne procesan en un día?

3- ¿Qué tipo de cutter utilizan en el proceso?

4- ¿cree usted que la maquina cutter es eficiente en el proceso?

"DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA PARA LA HOMOGENIZACIÓN DE DERIVADOS CÁRNICOS PARA LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN AGROINDUSTRIAL – UPTC FACULTAD SECCIONAL DUITAMA"

11.2. ELEMENTOS PARA VISUALIZACIÓN DE SEGURIDAD DE LA MAQUINA


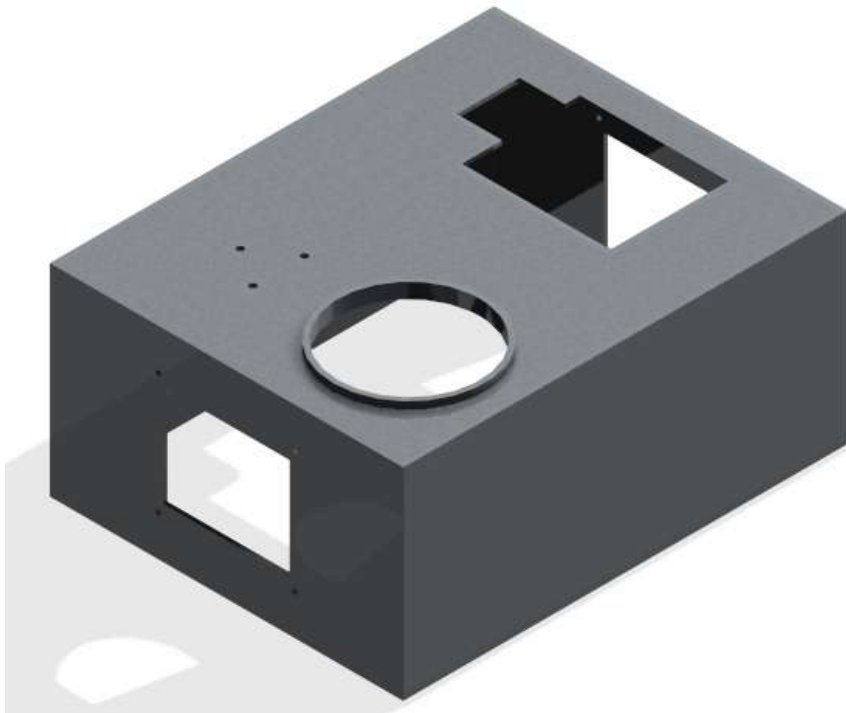


11.3. CARTAS DE PRODUCCIÓN

Maquina homogenizadora de cárnico: Cutter s-15			
Nombre de la pieza Cubierta cuchillas	Proveedor		
Diseñado por: Sebastian Rodriguez			
			
Operación	Máquina/Herramienta	Material	Cantidad pieza
<ul style="list-style-type: none">• Moldear• Cortar• Pulir• Desbastar• Perforar• Pulir	<ul style="list-style-type: none">• Sinfín• Fresadora• Lima• Escuadra• Taladro• Sierra de mesa• Colilladora	FUNDICION DE ACERO INOXIDABLE 304	1



Maquina homogenizadora de cárnicos: Cutter s-15			
Nombre de la pieza Eje de cuchillas	Proveedor		
Diseñado por: Sebastian Rodriguez			
			
Operación	Máquina/Herramienta	Material	Cantidad pieza
<ul style="list-style-type: none">• Corte• Torneado• Perforar• Refrendar• Limado• Pulido	<ul style="list-style-type: none">• Torno• Calibrador• Taladro de árbol	Acero inoxidable ANSI 304	1

Maquina homogenizadora de cárnicos: Cutter s-15			
Nombre de la pieza Soporte cubierta	Proveedor		
Diseñado por: Sebastian Rodriguez			
			
Operación	Máquina/Herramienta	Material	Cantidad pieza
<ul style="list-style-type: none">• Corte• Tallado• Limado• Lijado• Taladrado	<ul style="list-style-type: none">• Sierra sinfín• Mototool• Lima• Taladro• Lija	FUNDICION DE ACERO INOXIDABLE 304	1

Maquina homogenizadora de cárnicos: Cutter s-15			
Nombre de la pieza Cubierta estructural	Proveedor		
Diseñado por: Sebastian Rodriguez			
			
Operación	Máquina/Herramienta	Material	Cantidad pieza
<ul style="list-style-type: none">• Corte• Doblar en ángulos de 90°• Cortar laterales de 10*12• Limar• Corte superior central de 10*12• Soldar	<ul style="list-style-type: none">• Dobladora hidráulica• Maquina oxicorte• Equipo de soldadura• Lima de acero	LAMINA Acero calibre 18	1

Maquina homogenizadora de cárnicos: Cutter s-15			
Nombre de la pieza Tabla de mando	Proveedor		
Diseñado por: Sebastian Rodriguez			
			
Operación	Máquina/Herramienta	Material	Cantidad pieza
<ul style="list-style-type: none">TallarPulirDesbastarCortarTaladrar	<ul style="list-style-type: none">Taladro de árbolPulidoraColilladoraMototoolGubias	FUNDICION DE ACERO	1

Maquina homogenizadora de cárnicos: Cutter s-15			
Nombre de la pieza Base de tazón	Proveedor		
Diseñado por: Sebastian Rodriguez			
			
Operación	Máquina/Herramienta	Material	Cantidad pieza
<ul style="list-style-type: none">• Corte• Soldadura• Fijado• Torno• Pulir	<ul style="list-style-type: none">• Torno• Calibrador• Taladro de árbol	Acero inoxidable ANSI 304	1

Maquina homogenizadora de cárnicos: Cutter s-15			
Nombre de la pieza Torre Mando y eje	Proveedor		
Diseñado por: Sebastian Rodriguez			
			
Operación	Máquina/Herramienta	Material	Cantidad pieza
<ul style="list-style-type: none">• Cortar• Troquelar• Pulir• Taladrar• Soldar partes de piezas para formar conjunto• Limar	<ul style="list-style-type: none">• Sierra sinfín• Mototool• Lima• Taladro• Lija	Acero 1/8" calibre	1

11.4. PANORAMA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN AGROINDUSTRIAL ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS AGROPECUARIAS FACULTAD SECCIONAL DUITAMA

1. PANORAMA

Con el fin de presentar un panorama completo de la Unidad, se expone la presentación, estructura organizacional actual, actividades de investigación y de extensión desde el 2011 y lo recorrido del 2013, así como las prospectivas y potencialidades de la Unidad.

1.1. PRESENTACIÓN



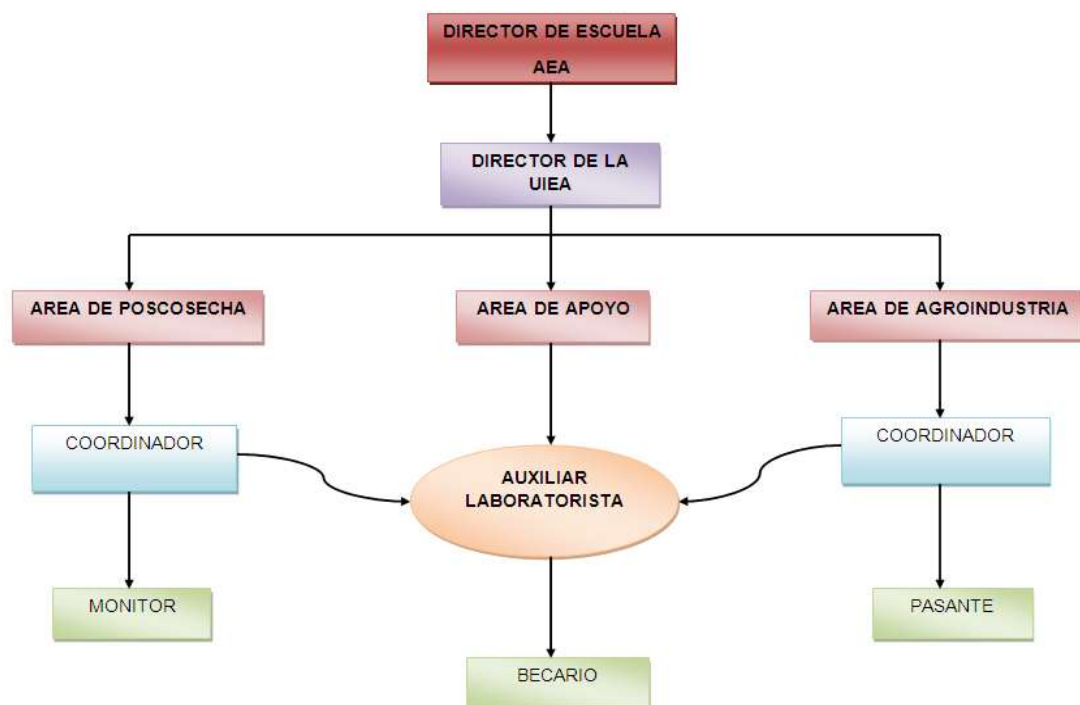
La Unidad de Investigación y Extensión Agroindustrial, adscrita a la Escuela de Administración de Empresas Agropecuarias, de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Seccional Duitama. Tiene como sentido brindar orientaciones sencillas y concretas para el desarrollo de prácticas con productos vegetales frescos y transformación de alimentos con productos lácteos, se busca ofrecer patrones básicos para los interesados, que permitan desarrollar y

coordinar los procedimientos correspondientes a los análisis en laboratorio y de valoración de calidad.



LABORATORIO POSCOSECHA Y PLANTA PILOTO DE LACTEOS

1.2. ORGANIGRAMA DE LA UNIDAD DE INVESTIGACION Y EXTENSION AGROINDUSTRIAL



DOCENTE DE TIEMPO COMPLETO

- **EFRAÍN MARTÍNEZ QUINTERO: Director de la Unidad y Coordinador Laboratorio Poscosecha**

Pregrado: Ingeniero Agrónomo - Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

Posgrado: Especialista en Frutales de Hoja Caduca - Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

Especialista en Poscosecha de Frutas, Hortalizas y Flores - Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

Magister: Ciencias Agrarias con énfasis en Desarrollo Rural Agropecuario - Universidad Nacional de Colombia.

Contacto: *efrain.martinez.q@hotmail.com*

COORDINADORA DE LA PLANTA PILOTO AGROINDUSTRIAL DOCENTE OCASIONAL A PARTIR DEL SEGUNDO SEMESTRE DEL AÑO 2012

- **ADRIANA MARÍA CASTRO**

Pregrado: Ingeniera de Alimentos – Universidad Jorge Tadeo Lozano.

Postgrado: Magister en Administración – Universidad de los Andes.

Contacto: *adrianacastro.s@gmail.com*

DOCENTE CATEDRATICO EXTERNO

- **DARÍO ALBERTO PINTO MEDINA**

Pregrado: Química de Alimentos - Universidad Pedagógica y Tecnológica Colombia.

Posgrado: Especialista en Poscosecha de Frutas, Verduras y Flores. Universidad Pedagógica y Tecnológica Colombia.

Contacto: *darionalpi@yahoo.com*

AUXILIAR LABORATORISTA

- **ÉRICA PAOLA PARADA**

Pregrado: Química de Alimentos. Universidad Pedagógica y Tecnológica Colombia.

Posgrado: Especialista en Poscosecha de Frutas, Verduras y Flores. Universidad Pedagógica y Tecnológica Colombia.

Contacto: *erica.parada@uptc.edu.co*

2. ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN

En el 2011, 2012 y lo recorrido del 2013 (mayo) la Unidad de Investigación y Extensión Agroindustrial ha permitido el desarrollo experimental de trabajos de investigación del grupo CERES perteneciente a la Escuela de Administración de Empresas Agropecuarias con las líneas de investigación: desarrollo de la poscosecha y gestión agroindustrial. Adicionalmente, se han asistido trabajos de investigación de estudiantes de otros programas académicos de la Seccional Duitama, ejemplo de lo anterior es el apoyo a trabajos de la Escuela de Diseño Industrial.

Cabe destacar que en el 2011, 2012 y 2013, los trabajos de investigación del grupo CERES en el área de agroindustria han sido financiados por capital semilla.

Trabajos de investigación pertenecientes a la Especialización en Poscosecha de la cohorte 2011, abarcan trabajos en flores, frutas y verduras de la región solucionando problemas puntuales de organizaciones en el área de poscosecha, los documentos reposan en medio magnético y físico en la biblioteca de la Unidad.

Adicionalmente, en el área de agroindustria se han desarrollado trabajos en aprovechamiento del fruto rajado de uchuva para la elaboración de mermeladas y estandarización de derivados lácteos en la planta piloto, ambos trabajos financiados por capital semilla.

A la fecha, está en desarrollo el estudio de las pérdidas poscosecha en durazno de la granja Tunguavita.

3. ACTIVIDADES DE EXTENSIÓN

La Unidad de Investigación y Extensión Agroindustrial, actualmente tiene un convenio con el Colegio Francisco Medrano con el cual los estudiantes asisten a prácticas en las instalaciones del Laboratorio de Poscosecha; la persona encargada de orientar las prácticas es La Auxiliar Laboratorista Érica Parada y dirige las prácticas en los temas de poscosecha y agroindustria.

Adicionalmente, estudiantes del SENA hacen uso de las instalaciones y realizan prácticas en las instalaciones del laboratorio de Poscosecha, orientadas por el Instructor del SENA y apoyadas por la auxiliar laboratorista. Este acuerdo no se

encuentra escrito, así que el procedimiento para usar el laboratorio depende de la disponibilidad del mismo.

En el 2011, productores de breva pagaron a la Universidad por dos clases para el desarrollo de productos a partir de la breva. Adicionalmente, se ha trabajado con asociaciones de productores, capacitándolos en desarrollo de productos y valoración de la calidad.

Con la puesta en marcha de la planta piloto de lácteos, emprendedores, estudiantes de pregrado, posgrado han hecho uso de las instalaciones.

3.1. PORTAFOLIO DE SERVICIOS DE LA UNIDAD

Actualmente, se cuenta con el siguiente Portafolio:

INFORMACIÓN

UPTC - Facultad Seccional Duitama.

Escuela de Administración de Empresas Agropecuarias.

Edificio Administrativo. Oficina: 211, piso 2

Teléfono: (8) 7624433, 7624436, 7624437

Correo: adempresas.agropecuarias@uptc.edu.co

Unidad de Investigación y Extensión Agroindustrial.

Teléfono: 7605306 - Ext. 2833

PORTAFOLIO DE SERVICIOS

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN AGROINDUSTRIAL

La Unidad de Investigación y Extensión Agroindustrial, adscrita a la Escuela de Administración de Empresas Agropecuarias, de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Seccional Duitama. Tiene como sentido brindar orientaciones sencillas y concretas para el desarrollo de prácticas con productos vegetales frescos y transformación de alimentos con productos lácteos buscamos ofrecer patrones básicos para los interesados, que permitan desarrollar y coordinar los procedimientos correspondientes a los análisis en laboratorio y de valoración de calidad.



MISIÓN

Formación en procesos de valoración y aseguramiento de la calidad en productos Agrícolas que fortalezcan la investigación y la extensión del Sector.

VISIÓN

Contribuir al desarrollo del sector, liderando procesos de cambio tecnológicos adecuados al medio, en busca de la eficiencia y eficacia de los procesos agroindustriales que fortalezcan la participación del sector Agroindustrial en la economía del país.



OTROS

- Formulación y Ejecución de Proyectos Agroindustriales.
- Elaboración de pruebas fisicoquímicas (Sólidos Solubles, Acidez, densidad)
- Elaboración de productos derivados lácteos.
- Organización de eventos Agroindustriales.
- Elaboración de guías relacionadas con prácticas en procesos agroindustriales.

PROTOCOLO PARA EJECUCIÓN DE SERVICIOS



Relación de pruebas físico químicas para frutas y hortalizas.

PRUEBAS DE LABORATORIO	IMDLV
Cuantificación en Respiración en Frutas y Hortalizas por especie	3.70
Transpiración en Frutas y Hortalizas por especie	1.46
Penetrómetro de especies frutales por especie	0.79
Sólidos Solubles Totales (SST) de especies frutales por especie	0.79
Acidez Titulable de frutas por especie	1.19
Potencial de Hidrogeno (pH) de frutas por especie	1.05
Conductividad Eléctrica de frutas por especie	0.79
Vibración de la calidad de vegetales por especie	3.97
Peso Volumétrico de frutas por especie	1.0
Determinación De Humedad	0.90
Determinación de Hongos fitopatógenos en poscosecha por especie	2.37
Análisis Aseguramiento de la calidad de Vegetales por especie	10.32
Diseño y construcción de empaques para Vegetales por especie	15.88
Asesoría técnica para el montaje y construcción de sala de poscosecha en Vegetales por especie	52.93
Consultoría Poscosecha en Cebolla de bulbo por especie	26.46

*IMDLV. Salarios mínimos legales vigentes



OBJETIVOS ESTRATEGICOS

- Formar integralmente profesionales que lideren procesos de investigación y extensión en innovaciones y/o avances tecnológicos en el manejo y conservación de productos agrícolas.
- Propender la extensión participativa de la Universidad en pro del mejoramiento continuo del entorno social y económico.

AMBIENTES ACADÉMICOS

- Para el buen funcionamiento de la Unidad de Investigación y Extensión Agroindustrial se cuenta con:



OFICINAS



PLANTA PILOTO AGROINDUSTRIAL



LABORATORIO DE POSTCOSECHA



AULAS DE CLASE



BIBLIOTECA



SERVICIOS

Estamos en la capacidad de brindar los siguientes servicios a la comunidad en general (Docentes, estudiantes de pregrado, estudiantes de posgrado, grupos de investigación, emprendedores, productores del sector agroindustrial).

INVESTIGACIÓN



**GRUPO DE INVESTIGACIÓN
POSCOSECHA Y AGROINDUSTRIA
CERES**

El grupo de investigación CERES trabaja alrededor de las líneas de gestión de la poscosecha y la agroindustria. Es un grupo reconocido en estas áreas a nivel nacional, avalado




EXTENSIÓN

Relación de pruebas físico-químicas para leche fresca y sus derivados.

PRUEBAS DE LABORATORIO	SMDLV*
Análisis Físicoquímico	
Prueba de Acidez Titulable de la leche y sus derivados (gramos de ácido láctico o porcentaje de ácido láctico).	1,36
Sólidos Solubles Totales (SST) de la leche y sus derivados.	0,58
Potencial de Hidrógeno (pH) de la leche y sus derivados.	1,11
Análisis de % Grasa por Centímetro para leche semidescremada, descremada, queso, leche en polvo y leche entera.	2,40
Determinación de Sólidos no Grasos.	0,79
Determinación de humedad de derivados lácteos.	0,90
Densidad de la leche (método termo lactodensímetro).	0,64
Análisis Microbiológico	
TRAM (Tiempo de Reducción del Azul de Metileno).	2,40
Análisis de Inhibidores	
Determinación de Antibióticos (prueba fermentativa).	2,40
Análisis de Adulterantes	
Agua adicionada (método por refractometría (I, R) de la leche).	0,53
Determinación de Harinas y Almidones (prueba cualitativa).	1,06
Auxilio técnico para el diseño y construcción de una planta de lácteos (no incluye viáticos).	\$2,94

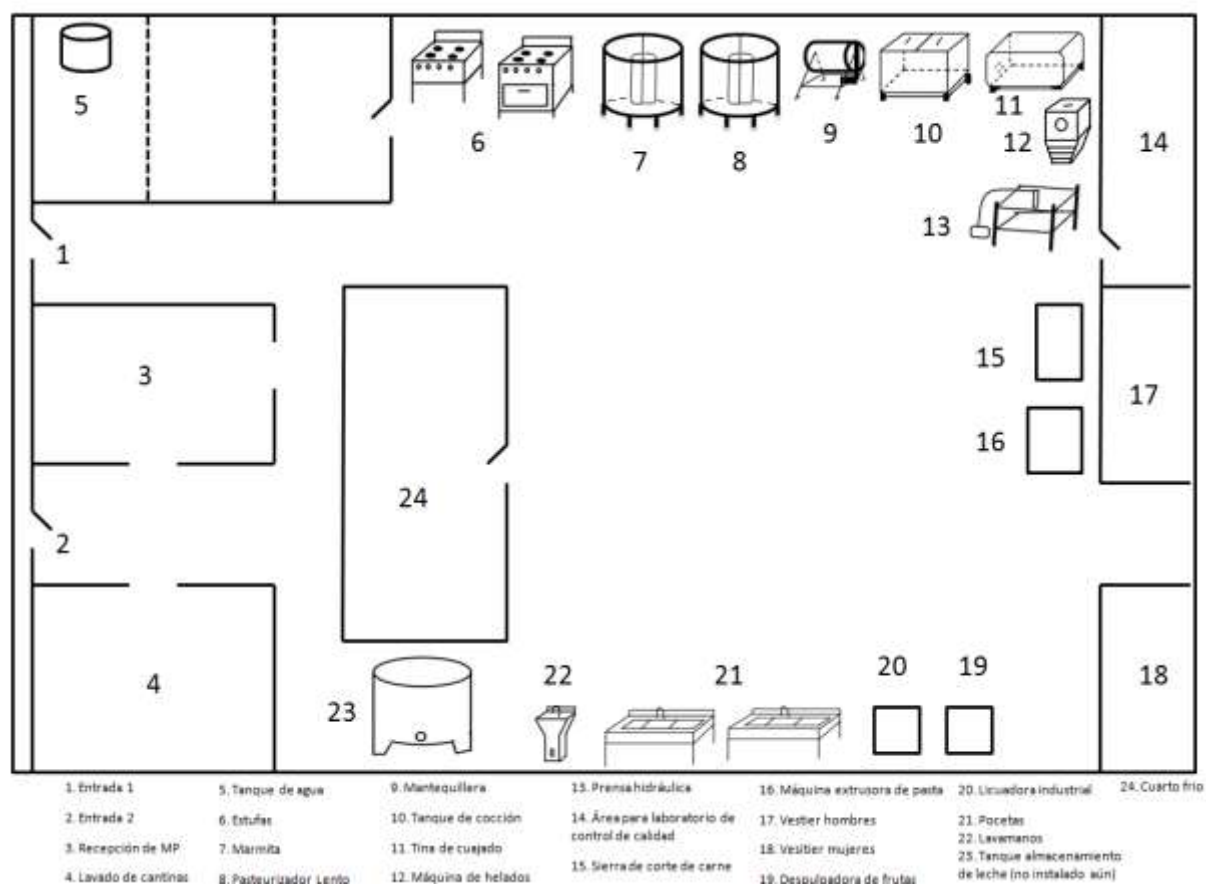
*SMDLV. Salarios mínimos legales vigentes.




4. PROSPECTIVAS Y POTENCIALIDADES DE LA UNIDAD

Actualmente se pretende separar el área de poscosecha y agroindustria para ubicarlas en sus infraestructuras correspondientes. Lo anterior permite que se vayan dotando con equipos el laboratorio de poscosecha y la planta piloto de lácteos, en esta última, se han comenzado a realizar prácticas de la materia procesos agroindustriales y una electiva en desarrollo de derivados lácteos que ha tenido demanda por parte de los estudiantes del programa

La planta piloto cuenta con los equipos que se presentan a continuación:



Lo anterior permite observar que no se cuenta con una línea completa para un solo proceso agroindustrial (ya sea lácteos, frutas, cárnicos, etc.) pero se puede trabajar en una amplia gama de derivados lácteos y en procesamiento de frutas y verduras. El portafolio de servicios que se está construyendo contiene los posibles servicios:

Capacitación y Cursos en:

Poscosecha:

- Acondicionamiento de frutas y verduras.
- Valoración de la calidad.
- Almacenamiento.

Agroindustria:

- Elaboración de leches fermentadas.
- Elaboración de arequipe.
- Elaboración de quesos.
- Elaboración de leches frescas.
- Helados
- Aprovechamiento del suero lácteo
- Elaboración de conservas a base de frutas y verduras.
- Buenas prácticas de manufactura para alimentos y sistema HACCP.

Servicios de Análisis de Laboratorio

Relación de pruebas físico-químicas para leche fresca y sus derivados para el Portafolio de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

PRUEBAS DE LABORATORIO	SMLV
Análisis Físicoquímico	
Prueba de Acidez Titulable de la leche y sus derivados (gramos de ácido láctico o porcentaje de ácido láctico).	1,16
Sólidos Solubles Totales (SST) de la leche y sus derivados.	0,53
Potencial de Hidrógeno (pH) de la leche y sus derivados.	1,32
Análisis de % Grasa por Gerber para leche semidescremada, descremada, quesos, leche en polvo y leche entera.	2,49
Determinación de Sólidos no Grasos.	0,79
Determinación de humedad de derivados lácteos.	0,90
Densidad de la leche (método termo lactodensímetro).	0,64
Análisis Microbiológico	
TRAM (Tiempo de Reducción del Azul de Metileno).	2,49
Análisis de Inhibidores	
Determinación de Antibióticos (prueba fermentativa).	2,49

Análisis de Adulterantes	
Agua adicionada (método por refractometría (I, R) de la leche.	0,53
Determinación de Harinas y Almidones (prueba cualitativa).	1,06

Estos análisis también son ofrecidos en Tunja por el laboratorio de Química. Por lo tanto dado el proceso de Acreditación de los laboratorios de la Universidad, se debe repensar estos servicios para no duplicarlos.

El proceso de acreditación de laboratorios de la Universidad pretende demostrar la competencia técnica para realizar análisis de laboratorio, demostrando a su vez el cumplimiento del sistema de gestión de calidad de laboratorios plasmado en la Norma ISO 17025. La acreditación se otorga a los ensayos que establezca la Universidad, mientras que un proceso de certificación, certifica un proceso y el establecimiento de un sistema de gestión de calidad pero no llega hasta el punto de demostrar la competencia técnica del laboratorio en cada uno de sus ensayos.

Lo anterior hizo pensar a la Universidad en crear dos centros para solicitar solo dos procesos de acreditación y evitar repetir los mismos análisis en diferentes seccionales, de ahí se propuso crear el centro de análisis ambientales y el centro de caracterización de materiales, ambos conformados por laboratorios de las seccionales de Tunja (en su mayoría) y de Sogamoso. Lo anterior es una propuesta y la seccional Duitama no se ha incluido debido a que en la Unidad de Investigación y Extensión se ofrecen menor cantidad de análisis que en Tunja y se repiten, adicionalmente para el caso de la planta piloto no se hacen análisis de laboratorio como tal sino que se dispone de una serie de equipos para el procesamiento de alimentos y algunos análisis de control de calidad, por lo tanto se ha sugerido certificar la Planta Piloto Agroindustrial para lo cual se ha iniciado la documentación de los procesos y se está elaborando el Plan

de Saneamiento para asegurar la calidad de las actividades académicas que se llevan a cabo.

A partir de la visita de los pares académicos tanto de la Escuela de Administración de Empresas Agropecuarias como de la Especialización en Poscosecha, ha surgido la inquietud de definir la visión de la Unidad, si es para realizar extensión (entendida como el ofrecimiento de cursos cortos, capacitaciones en temas puntuales) e investigación o se destina como unidad productiva de la Universidad o realizar la prestación de servicios de análisis de laboratorio.

Dados los aspectos misionales de la Universidad, se ha pensado en fortalecer la Unidad de Investigación y Extensión Agroindustrial con mayor dotación de equipos de laboratorio para el análisis fisicoquímico y microbiológico de alimentos.

OTROS COMENTARIOS

POSCOSECHA:

- Obsolescencia de equipos y materiales para prácticas e investigación. Con el presupuesto asignado para el 2013, se ha solicitado renovación de algunos equipos de Poscosecha.
- Demanda por capacitaciones y prestación de instalaciones.
- Personal existente no da abasto con actividades de docencia, investigación y extensión.

LÁCTEOS:

- En funcionamiento todos los equipos excepto banco de hielo y tanque de enfriamiento.

- Auge en la elaboración y desarrollo de proyectos de investigación, de grado, iniciativas empresariales.

CONCLUSIONES

- Actualmente, en la Unidad de Investigación y Extensión Agroindustrial se realizan actividades académicas que apoyan las asignaturas de la Escuela de Administración de Empresas Agropecuarias y trabajos de investigación de otras escuelas de la seccional. Se debe dar a conocer la planta a otros programas de la Universidad como apoyo en actividades de docencia, investigación y extensión.
- Los trabajos de investigación en el área de poscosecha y agroindustria dependen de la dinámica de proyectos que tenga el grupo CERES, en el 2011, 2012 y corrido del 2013 se ha ejecutado uno y están en desarrollo dos, uno en el área de agroindustria y otro en poscosecha.
- Las condiciones actuales de la planta piloto agroindustrial permiten el ofrecimiento de cursos cortos y seminarios.
- Existe el portafolio de servicios de la Unidad, teniendo en cuenta lo descrito anteriormente. Se necesita tener conocimiento de la clase de incentivos para profesores y demás personal para las actividades de extensión que se podrían llevar a cabo en la Unidad, así como conocer como es el proceso administrativo para ofrecer los servicios.

12. NORMATIVIDAD

DECRETO 3075 DE 1997

Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 09 de 1979 y se dictan otras disposiciones.

EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA

En ejercicio de sus atribuciones constitucionales y legales y en especial las que le confiere el numeral 11 del artículo 189 de la Constitución Política y la Ley 09 de 1979

DECRETA:

TITULO I.

DISPOSICIONES GENERALES

ARTICULO 1o. AMBITO DE APLICACION. La salud es un bien de interés público. En consecuencia, las disposiciones contenidas en el presente Decreto son de orden público, regulan todas las actividades que puedan generar factores de riesgo por el consumo de alimentos, y se aplicaran:

- a.** A todas las fábricas y establecimientos donde se procesan los alimentos; los equipos y utensilios y el personal manipulador de alimentos.
- b.** A todas las actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos en el territorio nacional.

- c. A los alimentos y materias primas para alimentos que se fabriquen, envasen, expendan, exporten o importen, para el consumo humano.
- d. A las actividades de vigilancia y control que ejerzan las autoridades sanitarias sobre la fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución, importación, exportación y comercialización de alimentos, sobre los alimentos y materias primas para alimentos.

ARTICULO 2o. DEFINICIONES. Para efectos del presente Decreto se establecen las siguientes definiciones:

ACTIVIDAD ACUOSA (Aw): es la cantidad de agua disponible en un alimento necesaria para el crecimiento y proliferación de microorganismos.

ALIMENTO: Todo producto natural o artificial, elaborado o no, que ingerido aporta al organismo humano los nutrientes y la energía necesarios para el desarrollo de los procesos biológicos. Quedan incluidas en la presente definición las bebidas no alcohólicas, y aquellas sustancias con que se sazonan algunos comestibles y que se conocen con el nombre genérico de especia

ALIMENTO ADULTERADO: El alimento adulterado es aquel:

- a. Al cual se le hayan sustituido parte de los elementos constituyentes, reemplazándolos o no por otras sustancias.
- b. Que haya sido adicionado por sustancias no autorizadas.
- c. Que haya sido sometido a tratamientos que disimulen u oculten sus condiciones originales y,

d. Que por deficiencias en su calidad normal hayan sido disimuladas u ocultadas en forma fraudulenta sus condiciones originales.

ALIMENTO ALTERADO: Alimento que sufre modificación o degradación, parcial o total, de los constituyentes que le son propios, por agentes físicos, químicos o biológicos.

ALIMENTO CONTAMINADO: Alimento que contiene agentes y/o sustancias extrañas de cualquier naturaleza en cantidades superiores a las permitidas en las normas nacionales, o en su defecto en normas reconocidas internacionalmente.

ALIMENTO DE MAYOR RIESGO EN SALUD PUBLICA: Alimento que, en razón a sus características de composición especialmente en sus contenidos de nutrientes, Aw actividad acuosa y pH, favorece el crecimiento microbiano y por consiguiente, cualquier deficiencia en su proceso, manipulación, conservación, transporte, distribución y comercialización, puede ocasionar trastornos a la salud del consumidor.

ALIMENTO FALSIFICADO: Alimento falsificado es aquel que:

- a. Se le designe o expendan con nombre o calificativo distinto al que le corresponde;
- b. Su envase, rótulo o etiqueta contenga diseño o declaración ambigua, falsa o que pueda inducir o producir engaño o confusión respecto de su composición intrínseca y uso y,
- c. No proceda de sus verdaderos fabricantes o que tenga la apariencia y caracteres generales de un producto legítimo, protegido o no por marca registrada, y que se denomine como este, sin serlo.

ALIMENTO PERECEDERO: El alimento que, en razón de su composición, características físico-químicas y biológicas, pueda experimentar alteración de diversa naturaleza en un tiempo determinado y que, por lo tanto, exige condiciones especiales de proceso, conservación, almacenamiento, transporte y expendio.

AMBIENTE: Cualquier rea interna o externa delimitada físicamente que forma parte del establecimiento destinado a la fabricación, al procesamiento, a la preparación, al envase, almacenamiento y expendio de alimentos.

AUTORIDAD SANITARIA COMPETENTE: Por autoridad competente se entender al Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos INVIMA y a las Direcciones Territoriales de Salud, que, de acuerdo con la Ley, ejercen funciones de inspección, vigilancia y control, y adoptan las acciones de prevención y seguimiento para garantizar el cumplimiento a lo dispuesto en el presente decreto.

BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA: Son los principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación , preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para consumo humano, con el objeto de garantizar que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes a la producción.

BIOTECNOLOGIA DE TERCERA GENERACION: Es la rama de la ciencia basada en la manipulación de la información genética de las células para la obtención de alimentos.

CERTIFICADO DE INSPECCION SANITARIA: Es el documento que expide la autoridad sanitaria competente para los alimentos o materias primas

importadas o de exportación, en el cual se hace constar su aptitud para el consumo humano.

DESINFECCION - DESCONTAMINACION: Es el tratamiento físico-químico o biológico aplicado a las superficies limpias en contacto con el alimento con el fin de destruir las células vegetativas de los microorganismos que pueden ocasionar riesgos para la salud pública y reducir substancialmente el número de otros microorganismos indeseables, sin que dicho tratamiento afecte adversamente la calidad e inocuidad del alimento.

DISEÑO SANITARIO: Es el conjunto de características que deben reunir las edificaciones, equipos, utensilios e instalaciones de los establecimientos dedicados a la fabricación, procesamiento, preparación, almacenamiento, transporte, y expendio con el fin de evitar riesgos en la calidad e inocuidad de los alimentos.

EMBARQUE: Es la cantidad de materia prima o alimento que se transporta en cada vehículo en los diferentes medios de transporte, sea que, como tal, constituya un lote o cargamento o forme parte de otro.

EQUIPO: Es el conjunto de maquinaria, utensilios, recipientes, tuberías, vajillas y demás accesorios que se empleen en la fabricación, procesamiento, preparación, envase, fraccionamiento, almacenamiento, distribución, transporte, y expendio de alimentos y sus materias primas.

EXPENDIO DE ALIMENTOS: Es el establecimiento destinado a la venta de alimentos para consumo humano.

FABRICA DE ALIMENTOS: Es el establecimiento en el cual se realice una o varias operaciones tecnológicas, ordenadas e higiénicas, destinadas a fraccionar, elaborar, producir, transformar o envasar alimentos para el consumo humano.

HIGIENE DE LOS ALIMENTOS: Son el conjunto de medidas preventivas necesarias para garantizar la seguridad, limpieza y calidad de los alimentos en cualquier etapa de su manejo.

INFESTACION: Es la presencia y multiplicación de plagas que pueden contaminar o deteriorar los alimentos y/o materias primas.

INGREDIENTES PRIMARIOS: Son elementos constituyentes de un alimento o materia prima para alimentos, que una vez sustituido uno de los cuales, el producto deja de ser tal para convertirse en otro.

INGREDIENTES SEGUNDARIOS: Son elementos constituyentes de un alimento o materia prima para alimentos, que, de ser sustituidos, pueden determinar el cambio de las características del producto, aunque este continúe siendo el mismo.

LIMPIEZA: Es el proceso o la operación de eliminación de residuos de alimentos u otras materias extrañas o indeseables.

MANIPULADOR DE ALIMENTOS: Es toda persona que interviene directamente y, aunque sea en forma ocasional, en actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte y expendio de alimentos.

MATERIA PRIMA: Son las sustancias naturales o artificiales, elaboradas o no, empleadas por la industria de alimentos para su utilización directa, fraccionamiento o conversión en alimentos para consumo humano.

INSUMO: Comprende los ingredientes, envases y empaques de alimentos.

PROCESO TECNOLÓGICO: Es la secuencia de etapas u operaciones que se aplican a las materias primas y demás ingredientes para obtener un alimento. Esta definición incluye la operación de envasado y embalaje del producto terminado.

REGISTRO SANITARIO: Es el documento expedido por la autoridad sanitaria competente, mediante el cual se autoriza a una persona natural o jurídica para fabricar, envasar; e Importar un alimento con destino al consumo humano.

RESTAURANTE O ESTABLECIMIENTO DE CONSUMO DE ALIMENTOS: Es todo establecimiento destinado a la preparación, consumo y expendio de alimentos.

SUSTANCIA PELIGROSA: Es toda forma de material que durante la fabricación, manejo, transporte, almacenamiento o uso pueda generar polvos, humos, gases, vapores, radiaciones o causar explosión, corrosión, incendio, irritación, toxicidad, u otra afección que constituya riesgo para la salud de las personas o causar daños materiales o deterioro del ambiente.

VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE LAS ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS: Es el conjunto de actividades que permite la recolección de información permanente y continua; tabulación de esta misma, su análisis e interpretación; la toma de medidas conducentes a prevenir y controlar las enfermedades transmitidas por alimentos y los factores de riesgo relacionados con las mismas, además de la divulgación y evaluación del sistema.

ARTICULO 3o. ALIMENTOS DE MAYOR RIESGO EN SALUD PÚBLICA. Para efectos del presente decreto se consideran alimentos de mayor riesgo en salud pública los siguientes:

- Carne, productos cárnicos y sus preparados.
- Leche y derivados lácteos.
- Productos de la pesca y sus derivados.
- Productos preparados a base de huevo.
- Alimentos de baja acidez empacados en envases sellados herméticamente. (pH > 4.5)
- Alimentos o Comidas preparados de origen animal listos para el consumo.
- Agua envasada.
- Alimentos infantiles.

PARAGRAFO 1o. Se consideran alimentos de menor riesgo en salud pública aquellos grupos de alimentos no contemplados en el presente artículo.

PARAGRAFO 2o. El Ministerio de Salud de acuerdo con estudios técnicos, perfil epidemiológico y sus funciones de vigilancia y control, podrá modificar el listado de los alimentos de mayor riesgo en salud pública.

ARTICULO 4o. MATADEROS. Los mataderos se consideraran como fábricas de alimentos y su funcionamiento obedecerá a lo dispuesto en el Título V de la Ley 09 de 1979 y sus decretos reglamentarios, Decreto 2278 de 1982, Decreto 1036 de 1991 y los demás que lo modifiquen, sustituyan o adicionen.

ARTICULO 5o. LECHE. La producción, procesamiento, almacenamiento, transporte, envase, rotulación, expendio y demás aspectos relacionados con la

leche se regirán por la ley 09/79 y los Decretos reglamentarios 2437 de 1983, 2473 de 1987 y los demás que los modifiquen, sustituyan o adicionen.

ARTICULO 6o. OBLIGATORIEDAD DE DAR AVISO A LA AUTORIDAD SANITARIA. Las personas naturales o jurídicas responsables de las actividades reglamentadas en el presente Decreto deberán informar a la autoridad sanitaria competente la existencia y funcionamiento del establecimiento, cualquier cambio de propiedad, razón social, ubicación o cierre temporal o definitivo del mismo para efectos de la vigilancia y control sanitarios.

TITULO II.

CONDICIONES BASICAS DE HIGIENE EN LA FABRICACION DE ALIMENTOS

ARTICULO 7o. BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA. Las actividades de fabricación, procesamiento, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos se ceñirán a los principios de las Buenas Prácticas de Manufactura estipuladas en el título II del presente decreto.

PERSONAL MANIPULADOR DE ALIMENTOS

ARTICULO 13. ESTADO DE SALUD

a. El personal manipulador de alimentos debe haber pasado por un reconocimiento médico antes de desempeñar esta función. Así mismo, deberá efectuarse un reconocimiento médico cada vez que se considere necesario por razones clínicas y epidemiológicas, especialmente después de una ausencia del trabajo motivada por una infección que pudiera dejar secuelas capaces de provocar contaminación de los alimentos que se manipulen. La dirección de la empresa tomará las medidas correspondientes para que al

personal manipulador de alimentos se le practique un reconocimiento médico, por lo menos una vez al año.

b. La dirección de la empresa tomara las medidas necesarias para que no se permita contaminar los alimentos directa o indirectamente a ninguna persona que se sepa o sospeche que padezca de una enfermedad susceptible de transmitirse por los alimentos, o que sea portadora de una enfermedad semejante, o que presente heridas infectadas, irritaciones cutáneas infectadas o diarrea. Todo manipulador de alimentos que represente un riesgo de este tipo deberá comunicarlo a la dirección de la empresa.

ARTICULO 14. EDUCACION Y CAPACITACION

a. Todas las personas que han de realizar actividades de manipulación de alimentos deben tener formación en materia de educación sanitaria, especialmente en cuanto a prácticas higiénicas en la manipulación de alimentos. Igualmente deben estar capacitados para llevar a cabo las tareas que se les asignen, con el fin de que sepan adoptar las precauciones necesarias para evitar la contaminación de los alimentos.

b. Las empresas deberán tener un plan de capacitación continuo y permanente para el personal manipulador de alimentos desde el momento de su contratación y luego ser reforzado mediante charlas, cursos u otros medios efectivos de actualización. Esta capacitación estará bajo la responsabilidad de la empresa y podrá ser efectuada por esta, por personas naturales o jurídicas contratadas y por las autoridades sanitarias. Cuando el plan de capacitación se realice a través de personas naturales o jurídicas diferentes a la empresa, estas deberán contar con la autorización de la autoridad sanitaria competente. Para este efecto se tendrán en cuenta el contenido de la capacitación, materiales y ayudas utilizadas, así como la idoneidad del personal docente.

c. La autoridad sanitaria en cumplimiento de sus actividades de vigilancia y control, verificara el cumplimiento del plan de capacitación para los manipuladores de alimentos que realiza la empresa.

d. Para reforzar el cumplimiento de las practicas higiénicas, se han de colocar en sitios estratégicos avisos alusivos a la obligatoriedad y necesidad de su observancia durante la manipulación de alimentos.

e. El manipulador de alimentos debe ser entrenado para comprender y manejar el control de los puntos críticos que están bajo su responsabilidad y la importancia de su vigilancia o monitoreo; además, debe conocer los límites críticos y las acciones correctivas a tomar cuando existan desviaciones en dichos límites.

ARTICULO 15. PRACTICAS HIGIENICAS Y MEDIDAS DE PROTECCION.

Toda persona mientras trabaja directamente en la manipulación o elaboración de alimentos, debe adoptar las practicas higiénicas y medidas de protección que a continuación se establecen:

a. Mantener una esmerada limpieza e higiene personal y aplicar buenas practicas higiénicas en sus labores, de manera que se evite la contaminación del alimento y de las superficies de contacto con este.

b. Usar vestimenta de trabajo que cumpla los siguientes requisitos: De color claro que permita visualizar fácilmente su limpieza; con cierres o cremalleras y /o broches en lugar de botones u otros accesorios que puedan caer en el alimento; sin bolsillos ubicados por encima de la cintura; cuando se utiliza delantal, este debe permanecer atado al cuerpo en forma segura para evitar la contaminación del alimento y accidentes de trabajo. La empresa será responsable de una dotación de vestimenta de trabajo en número suficiente para el personal

manipulador, con el propósito de facilitar el cambio de indumentaria el cual será consistente con el tipo de trabajo que desarrolla.

c. Lavarse las manos con agua y jabón, antes de comenzar su trabajo, cada vez que salga y regrese al área asignada y después de manipular cualquier material u objeto que pudiese representar un riesgo de contaminación para el alimento. Será obligatorio realizar la desinfección de las manos cuando los riesgos asociados con la etapa del proceso así lo justifiquen.

d. Mantener el cabello recogido y cubierto totalmente mediante malla, gorro u otro medio efectivo. Se debe usar protector de boca y en caso de llevar barba, bigote o patillas anchas se debe usar cubiertas para estas.

e. Mantener las uñas cortas, limpias y sin esmalte.

f. Usar calzado cerrado, de material resistente e impermeable y de tacón bajo.

g. De ser necesario el uso de guantes, estos deben mantenerse limpios, sin roturas o desperfectos y ser tratados con el mismo cuidado higiénico de las manos sin protección. El material de los guantes, debe ser apropiado para la operación realizada. El uso de guantes no exime al operario de la obligación de lavarse las manos, según lo indicado en el literal c.

h. Dependiendo del riesgo de contaminación asociado con el proceso ser obligatorio el uso de tapabocas mientras se manipula el alimento.

i. No se permite utilizar anillos, aretes, joyas u otros accesorios mientras el personal realice sus labores. En caso de usar lentes, deben asegurarse a la cabeza mediante bandas, cadenas u otros medios ajustables.

j. No está permitido comer, beber o masticar cualquier objeto o producto, como tampoco fumar o escupir en las áreas de producción o en cualquier otra zona donde exista riesgo de contaminación del alimento.

k. El personal que presente afecciones de la piel o enfermedad infectocontagiosa deberá ser excluido de toda actividad directa de manipulación de alimentos.

l. Las personas que actúen en calidad de visitantes a las áreas de fabricación deberán cumplir con las medidas de protección y sanitarias estipuladas en el presente Capítulo.

CAPITULO IV.

REQUISITOS HIGIENICOS DE FABRICACION

ARTICULO 16. CONDICIONES GENERALES. Todas las materias primas y demás insumos para la fabricación así como las actividades de fabricación, preparación y procesamiento, envasado y almacenamiento deben cumplir con los requisitos descritos en este capítulo, para garantizar la inocuidad y salubridad del alimento.

ARTICULO 17. MATERIAS PRIMAS E INSUMOS. Las materias primas e insumos para alimentos cumplirán con los siguientes requisitos:

a. La recepción de materias primas debe realizarse en condiciones que eviten su contaminación, alteración y daños físicos.

- b.** Las materias primas e insumos deben ser inspeccionados, previo al uso, clasificados y sometidos a análisis de laboratorio cuando así se requiera, para determinar si cumplen con las especificaciones de calidad establecidas al efecto.
- c.** Las materias primas se someterán a la limpieza con agua potable u otro medio adecuado de ser requerido y a la descontaminación previa a su incorporación en las etapas sucesivas del proceso.
- d.** Las materias primas conservadas por congelación que requieren ser descongeladas previo al uso, deben descongelarse a una velocidad controlada para evitar el desarrollo de microorganismos; no podrán ser recongeladas, además, se manipularán de manera que se minimice la contaminación proveniente de otras fuentes.
- e.** Las materias primas e insumos que requieran ser almacenadas antes de entrar a las etapas de proceso, deberán almacenarse en sitios adecuados que eviten su contaminación y alteración.
- f.** Los depósitos de materias primas y productos terminados ocuparán espacios independientes, salvo en aquellos casos en que a juicio de la autoridad sanitaria competente no se presenten peligros de contaminación para los alimentos.
- g.** Las zonas donde se reciban o almacenen materias primas estarán separadas de las que se destinan a elaboración o envasado del producto final. La autoridad sanitaria competente podrá eximir del cumplimiento de este requisito a los establecimientos en los cuales no exista peligro de contaminación para los alimentos.

ARTICULO 18. ENVASES. Los envases y recipientes utilizados para manipular las materias primas o los productos terminados deberán reunir los siguientes requisitos:

- a. Estar fabricados con materiales apropiados para estar en contacto con el alimento y cumplir con las reglamentaciones del Ministerio de Salud.
- b. El material del envase deberá ser adecuado y conferir una protección apropiada contra la contaminación.
- c. No deben haber sido utilizados previamente para algún fin diferente que pudiese ocasionar la contaminación del alimento a contener.
- d. Deben ser inspeccionados antes del uso para asegurarse que estén en buen estado, limpios y/o desinfectados. Cuando son lavados, los mismos se escurrirán bien antes de ser usados.
- e. Se deben mantener en condiciones de sanidad y limpieza cuando no estén siendo utilizados en la fabricación.

ARTICULO 19. OPERACIONES DE FABRICACION. Las operaciones de fabricación deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- a. Todo el proceso de fabricación del alimento, incluyendo las operaciones de envasado y almacenamiento, deberán realizarse en óptimas condiciones sanitarias, de limpieza y conservación y con los controles necesarios para reducir el crecimiento potencial de microorganismos y evitar la contaminación del alimento. Para cumplir con este requisito, se deberán controlar los factores físicos, tales como tiempo, temperatura, humedad, actividad acuosa (Aw), pH, presión y velocidad de flujo y, además, vigilar las operaciones de fabricación, tales como: congelación, deshidratación, tratamiento térmico, acidificación y

refrigeración, para asegurar que los tiempos de espera, las fluctuaciones de temperatura y otros factores no contribuyan a la descomposición o contaminación del alimento.

b. Se deben establecer todos los procedimientos de control, físicos, químicos, microbiológicos y organolépticos en los puntos críticos del proceso de fabricación, con el fin de prevenir o detectar cualquier contaminación, falla de saneamiento, incumplimiento de especificaciones o cualquier otro defecto de calidad del alimento, materiales de empaque o del producto terminado.

c. Los alimentos que por su naturaleza permiten un rápido crecimiento de microorganismos indeseables, particularmente los de mayor riesgo en salud pública deben mantenerse en condiciones que se evite su proliferación. Para el cumplimiento de este requisito deberán adoptarse medidas efectivas como:

- Mantener los alimentos a temperaturas de refrigeración no mayores de 4o. C (39o.F).
- Mantener el alimento en estado congelado
- Mantener el alimento caliente a temperaturas mayores de 60o. C (140o.F)
- Tratamiento por calor para destruir los microorganismos mesófilos de los alimentos ácidos o acidificados, cuando estos se van a mantener en recipientes sellados herméticamente a temperatura ambiente.

d. Los métodos de esterilización, irradiación, pasteurización, congelación, refrigeración, control de pH, y de actividad acuosa (A_w), que se utilizan para destruir o evitar el crecimiento de microorganismos indeseables, deben ser suficientes bajo las condiciones de fabricación, procesamiento, manipulación, distribución y comercialización, para evitar la alteración y deterioro de los alimentos.

e. Las operaciones de fabricación deben realizarse secuencial y continuamente, con el fin de que no se produzcan retrasos indebidos que permitan el crecimiento de microorganismos, contribuyan a otros tipos de deterioro o a la contaminación del alimento. Cuando se requiera esperar entre una etapa del proceso y la subsiguiente, el alimento debe mantenerse protegido y en el caso de alimentos susceptibles de rápido crecimiento microbiano y particularmente los de mayor riesgo en salud pública, durante el tiempo de espera, deberán emplearse temperaturas altas (> 60o.) o bajas (<4o.C) según sea el caso.

f. Los procedimientos mecánicos de manufactura tales como lavar, pelar, cortar, clasificar, desmenuzar, extraer, batir, secar etc., se realizan de manera que protejan los alimentos contra la contaminación.

g. Cuando en los procesos de fabricación se requiera el uso de hielo en contacto con los alimentos , el mismo debe ser fabricado con agua potable y manipulado en condiciones de higiene.

h. Se deben tomar medidas efectivas para proteger el alimento de la contaminación por metales u otros materiales extraños, instalando mallas, trampas, imanes, detectores de metal o cualquier otro método apropiado.

i. Las reas y equipos usados para la fabricación de alimentos para consumo humano no deben ser utilizados para la elaboración de alimentos o productos para consumo animal o destinados a otros fines.

j. No se permite el uso de utensilios de vidrio en las áreas de elaboración debido al riesgo de ruptura y contaminación del alimento.

k. Los productos devueltos a la empresa por defectos de fabricación, que tengan incidencia sobre la inocuidad y calidad del alimento no podrán someterse a

procesos de reempaque, reelaboración, corrección o esterilización bajo ninguna justificación.

DECRETO NUMERO 2131 DE 1997

(Agosto 29)

Por el cual se dictan disposiciones sobre productos cárnicos procesados.

El Presidente de la República de Colombia en ejercicio de las facultades legales y en especial de las conferidas en el numeral 11 del artículo 189 de la Constitución Política y la Ley 09 de 1979,

DECRETA:

Artículo 1º. La fecha límite de utilización, fecha de vencimiento o fecha límite de consumo recomendado para los productos cárnicos procesados será fijada por el fabricante, con base en la Norma Técnica Colombiana, NTC 512-1 (cuarta actualización) “Industrias Alimentarias, Rotulado Parte 1: Norma general oficializada por el Consejo Nacional de Normas y Calidades.

Artículo 2º. *Vigilancia y control.* Corresponde al Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima, y a las Direcciones Territoriales de Salud ejercer las actividades de vigilancia y control, la aplicación de las respectivas medidas preventivas o de seguridad e imponer las sanciones que se deriven del incumplimiento de este decreto. Para estos efectos, los productores e

importadores mantendrán a disposición de las autoridades sanitarias el sustento técnico correspondiente.

Artículo 31. El presente decreto rige a partir de la fecha de su publicación y deroga las disposiciones que le sean contrarias en especial los artículos 38, 43 y 48 del Decreto 2162 de agosto 1º de 1983.

Publíquese y cúmplase.

Dado en Santa Fe de Bogotá, D. C., a 29 de agosto de 1997.

ERNESTO SAMPER PIZANO

La Ministra de Salud,

María Teresa Forero de Saade.

MINISTERIO DE SALUD

DECRETO NUMERO 2162 DE 1983
(1 de Agosto de 1983)

Por el cual se reglamenta parcialmente el título V de la ley 09 de 1979, en cuanto a producción, procesamiento, transporte y expendio de los productos cárnicos procesados

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA

En uso de las atribuciones que le confiere el Numeral 30 del Artículo 120 de la Constitución Política y la Ley 09 de 1979

DECRETA:

CAPITULO I

DISPOSICIONES GENERALES Y DEFINICIONES

ARTICULO 1. Los productos cárnicos procesados Que se elaboren, empaquen transporten comercialicen o consuman en el territorio nacional, deberán someterse a las disposiciones del presente decreto y a las complementarias Que en desarrollo del mismo o con fundamento en la Ley dicte el Ministerio de Salud y en especial a las normas del Decreto 2333 de 1982 en lo pertinente

ARTICULO 2. Para efectos del presente decreto adoptanse las siguientes definiciones

1 ANIMALES DE ABASTO Se entiende por animales de abasto los bovinos, equinos, ovinos, porcinos, caprinos, aves de corral conejos, animales de caza y pesca y otras especies Que se utilizan para el consumo humano y Que el Ministerio de Salud declare aptas para el mismo

2 CARNE Se entiende por carne la parte muscular comestible de los animales de abasto sacrificados en mataderos autorizados constituida por todos los tejidos blandos que rodean el esqueleto tendones vasos nervios aponeurosis y todos los tejidos no separados durante la faena Además se considera carne el diafragma pero no los músculos de sostén del hígado el corazón y el esófago.

3 GRASA Se entiende por grasa el tejido adiposo de los animales de abasto

4 VISCERAS Se entiende por vísceras los órganos comestibles contenidos en las principales cavidades del cuerpo de los animales de abasto

5 SUBPRODUCTO Se entiende por subproducto la parte del animal Que puede ser aprovechable para consumo humano o para uso Industrial

PARAGRAFO: Los subproductos pueden ser:

a) Comestibles para la especie humana como la sangre

b) De uso Industrial como las plumas los cueros y los huesos

6. PRODUCTOS CARNICOS PROCESADOS Se entiende por productos cárnicos procesados los elaborados a base de carne grasa vísceras y subproductos comestibles de animales de abasto autorizados para el consumo humano y adicionados o no con ingredientes y aditivos de uso permitido y sometidos a procesos tecnológicos adecuados

Quando en este decreto se mencione producto procesado se entenderá que se trata de producto cárnico procesado

7. INGREDIENTES BASICOS DE FORMULACION Se entiende por Ingredientes básicos de formulación las sustancias necesarias para la elaboración de productos cárnicos procesados y que confieren a estos características propias

Son Ingredientes básicos de formulación

- Carne .

- Agua
- Sales de curación
- Subproductos comestibles grasa cuero de cerdo - Harinas y almidones de cereales
- Leche en polvo suero en polvo caseinato de Sodio o potasio - Plasma sanguíneo - Proteínas vegetales - Azúcares
- Proteínas texturizadas y concentradas

8 ADITIVO DE USO PERMITIDO Se entiende por aditivo de uso permitido toda sustancia o mezcla de sustancia que no modifique el valor nutritivo del producto agregada a los alimentos en la mínima cantidad necesaria con el fin de prevenir alteraciones mantener conferir o intensificar su aroma color o sabor modificar O mantener su estado físico general o ejercer cualquier función necesaria para una buena tecnología de fabricación del alimento

El Ministerio de Salud elaborará expedirá y actualizará permanentemente la lista de aditivos permitidos para ser usados en los productos cárnicos así como fijará las dosis de empleo y los límites de tolerancia Podrá igualmente establecer la lista de alimentos que puedan ser adicionados

9 EMBUTIDO Se entiende por embutido el producto procesado crudo O cocido ahumado o no. Introducido a presión en tripas aunque en el momento de expendio o consumo carezcan de la envoltura empleada

10 NO EMBUTIDO Se entiende por no embutido el producto cárnico procesado crudo O cocido ahumado o no Que en su proceso de elaboración no se introduce en tripas

TRATAMIENTO TERMICO Se entiende por tratamiento térmico el proceso por el cual el producto en elaboración, es sometido a temperaturas internas de 68 a 72°C cuya duración depende del diámetro del producto, para destruir su flora patógena y la casi totalidad de su flora baxil, sin alterar su valor nutritivo ni las características físico-químicas u organolépticas del mismo

Esterilización COMERCIAL Se entiende por esterilización comercial el proceso por el cual todos los organismos patógenos y formadores de toxinas deben ser destruidos paralelamente con otros tipos de microorganismos más resistentes, sin alterar las características organolépticas, físicas y nutritivas del producto

MADURACION Se entiende por maduración el conjunto de procesos microbiológicos, químicos, físicos bioquímicos y enzimáticos que tienen lugar en la fabricación de algunos productos cárnicos procesados crudos en que mediante controles de temperatura, tiempo y humedad relativa, se desarrolla el aroma sabor y consistencia característica de tales productos

AHUMADO Se entiende por ahumado el proceso por medio del cual los productos cárnicos procesados adquieren la caracterización de color sabor y conservación, mediante la acción del humo utilizando una relación de temperatura tiempo y humedad relativa adecuadas

TRIPAS AUTORIZADAS Se entiende por tripas autorizadas las naturales importadas y las artificiales aprobadas por el Ministerio de Salud y con Registro Sanitario

Las tripas naturales no importadas no requieren de aprobación y registro sanitario salvo cuando se comercialicen como tales para su uso en la industria cárnica

CAPITULO II

DE LAS PLANTAS DE PRODUCTOS PROCESADOS

ARTICULO 3. Para efectos de este decreto denominase Planta de Productos Procesados el establecimiento destinado a la elaboración de alimentos preparados a base de carne, grasa, vísceras y subproductos comestibles de animales de abasto que se autoricen para consumo humano

ARTICULO 4. Para su funcionamiento toda planta de productos procesados deberá tener Licencia Sanitaria de Funcionamiento expedida por el Ministerio de Salud o su autoridad delegada, de acuerdo con la Ley 09 de 1979, el Decreto 2333 de 1982 y las normas que los modifiquen o adicionen

ARTICULO 5. Las Plantas de Productos Procesados solo podrán utilizar carnes, grasas, vísceras y subproductos comestibles de animales de abasto sacrificados y faenados en mataderos autorizados por el Ministerio de Salud o su autoridades delegada Deberán llevar libros de registro diario de la procedencia de carnes y de las ventas de sus productos donde conste cantidad aproximada de

suministro y medio de transporte utilizado número de licencia Sanitaria correspondiente libros que estarán a disposición permanente de las autoridades sanitarias

ARTICULO 6. La carne grasas vísceras subproductos y productos terminados de los animales de abasto deberán manipularse o transportarse en el establecimiento de modo que se evite su alteración, de acuerdo con lo establecido en el presente decreto

ARTICULO 7. Se prohíbe el reprocesamiento de producto terminado proveniente de las devoluciones es decir aquellos productos que son devueltos es decir aquellos productos que son devueltos a la planta por los expendedores. Cualquiera sea la causa de la devolución

ARTICULO 8. Las Plantas de Productos Procesados deberán tener como mínimo sección de producción. Sección de servicios y Sección de Administración

ARTICULO 9. La sección de producción de las Plantas de Productos procesados requieren de las siguientes áreas, técnica y sanitariamente separadas entre sí:

- a Área de recepción y pesaje de carne
- b Área de desposte y deshuese
- c Área de elaboración:
- d Área de procesamiento de Jamón, cuando la planta se dedique a la elaboración de este producto
- e Cámara frigorífica para almacenamiento de carnes:
- f Área de cocción y ahumado cuando se elaboren productos que requieran de estos procesos:
- g Cámaras de congelación para productos cárnicos procesados, crudos, frescos, cuando se elaboren estos productos
- h Cuando de maduración cuando se elaboren productos que requieran de este proceso
- i Área para cortes empaque y pesaje
- j Cámara frigorífica para productos terminados
- k Bodega de Ingredientes y aditivos:
- l Bodega de material de empaques y utensilios
- m Área para el lavado de utensilios y elementos laborables, y
- n Área de entrega de productos terminados

ARTICULO 10. Además de los requisitos establecidos en el artículo anterior y dependiendo de los productos que se elaboren las Plantas de Productos Procesados requerirán de las siguientes áreas especiales separadas técnica y sanitariamente

- a Área de procesamiento de jamón;
- b Área de cocción;
- c Área de ahumado;
- d Área de maduración

ARTICULO 11. La Sección de Servicios de las Plantas de Productos Procesados deberá tener

- a Vestidores independientes para hombres y mujeres
- b Servicios sanitarios independientes para hombres y mujeres y
- c Cafetería o área de descanso y refrigerio según el caso

ARTICULO 12. La sala de máquinas deberá ubicarse alejada y convenientemente separada de las áreas de trabajo y en ella se instalarán compresores, calderas y generador de electricidad, según el caso

ARTICULO 13. La Sección de Administración de las Plantas de Productos Procesados estará compuesta por

- A. Laboratorio de control, y
- B. Oficinas

ARTICULO 14. Las diferentes áreas deberán conservarse en óptimas condiciones de aseo y no podrán utilizarse para propósitos distintos a los de su función propia Los lavamanos no serán operados manualmente, estarán provistos de dispositivos para jabón y sustancias desinfectantes Para el secado de las manos se instalará un sistema de secado eléctrico

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA

NTC
1325

2008-08-20

INDUSTRIAS ALIMENTARIAS. PRODUCTOS CÁRNICOS PROCESADOS NO ENLATADOS



E: FOOD INDUSTRIES. PROCESSED MEAT PRODUCTS NON
CANNED

CORRESPONDENCIA:

DESCRIPTORES: productos cárnicos; carnes frías;
productos de salsería; charcutería;
chacinera; embutidos; productos a
base de carne; producto alimenticio.

I.C.B.: 67.120.10

Elaborada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC)
Aparado 14327 Bogotá, D.C. - Tel: (571) 6076666 - Fax: (571) 2221435

Prohibida su reproducción

Quinta actualización
Elaborada 2008-08-20

BIBLIOGRAFÍA

Bello, J., Larralde, J., & Saenz de Buruaga, M. I. (1974). Estudio de las modificaciones proteicas que tienen lugar durante la curacion de algunos derivados carnicos. 1: Curacion del chorizo tipo Pamplona. In *Anales de Bromatología*.

Bonsiepe, G. (1978). *Teoria y práctica del diseño industrial: elementos para una manualística crítica*. J. R. i Ramió (Ed.). Gustavo Gili.

Castro A. (2014). Unidad de investigación y extensión agroindustrial

CI talsa. (2008). "Galería productos de línea cárnica". Disponible en: <http://www.citala.com/ciproducts/1#catnav>.

Colombia, N. T. (2009). NTC 1486 (Sexta Actualización). *Trabajos escritos: Presentación y referencias bibliografiías. Contacto Grafico. Bogota*.

DECRETO 3075 DE 1997 DEL MINISTERIO DE SALUD DE COLOMBIA.

DECRETO NÚMERO 2162 DE 1983 DEL MINISTERIO DE SALUD DE COLOMBIA

Escuela de Administración de Empresas Agropecuarias Facultad Seccional Duitama.

GONZALES, Francisco., & Soltero Sánchez, V. M. (2002). Metodología del diseño industrial.

Grau, R., Pérez, B. S., & Escobar, J. E. (1965). *Carne y productos cárnicos*. Acibia.

Icontec, N. Documentación. Presentación de tesis, trabajos de grado y otros trabajos de investigación. Quinta actualización. Bogotá: Icontec, 120p.

Inycompe, I. (2014). Política editorial Norma para autores. *Revista Ingeniería y Competitividad*, 15(2).

Javar. (2014). "Maquinaria y equipo para alimentos". Disponible en: <http://www.javar.com.co/productos/por-tipo-de-negocio/carnicos>.

LEGARRETA, G. (1990). *Tecnología de carnes: elaboración y preservación de productos cárnicos*.

TÉCNICAS, I. C. D. N. (2002). Compendio de normas Icontec para tesis y otros trabajos de grado. *Bogotá DC: ICONTEC*.

Munari, B. (1980). Diseño y comunicación visual: contribución a una metodología didáctica. Barcelona.

MUNARI, B., NELSON, G., & PAPANEEK, V. METODOLOGIAS DEL DISEÑO

Mumford, L. (1969). *El mito de la máquina*. Emecé.

Mendoza Bacca, D. E. (2012). Metodología para el desarrollo de productos en las microempresas de la localidad de Engativá en el sector: fabricación de maquinaria de uso general.

Norton, R. L. (2000). *Diseño de maquinaria*.

Price, J. F., & Schweigert, B. S. (Eds.). (1994). *Ciencia de la carne y de los productos cárnicos* (pp. 125-129). Zaragoza: Acribia.

Raúl E.L. (s.f). Proceso de Producción de embutidos. SAGARPA .2001.

RIBERO, L. (2008). Guía práctica para la presentación de documentos escritos según normas APA. Medellín: Corporación universitaria.

RODRÍGUEZ.M. Manuales Técnicos de Derivados Cárnicos, UNAD, Bogotá-Colombia, 2002.

Sabato, J. A., & Mackenzie, M. (1982). La producción de tecnología: autónoma o transnacional. Instituto Latinoamericano de Estudios Transnacionales.

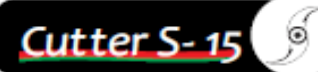
Spreer, E. (1991). *Lactología industrial: leche, preparación y elaboración, máquinas, instalaciones y aparatos, productos lácteos*.Acribia.

Varios Autores. Elaboración de productos cárnicos. (2013). Editorial Grania Ltda.



MANUAL DE USO

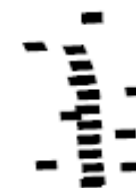




ÍNDICE

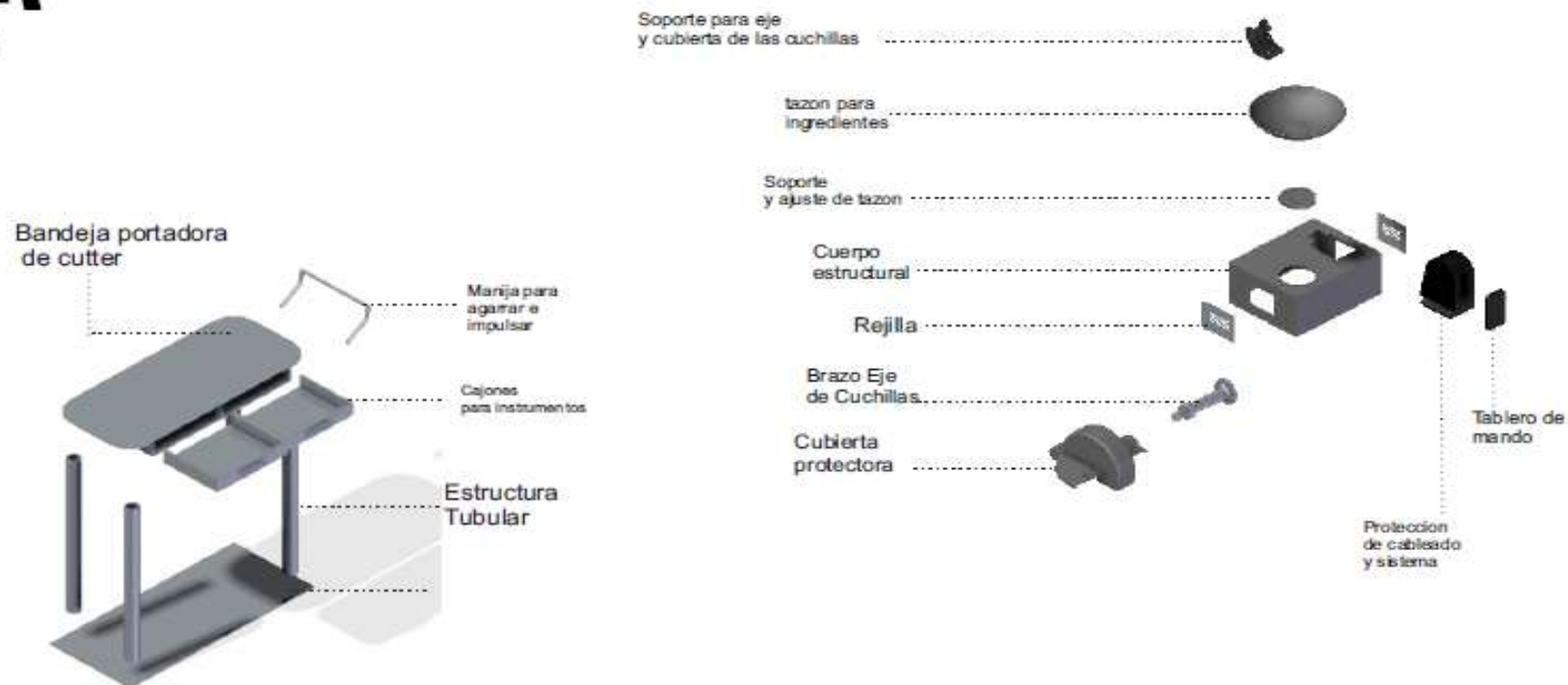
Descripción Cutter.....	3
Instalación.....	4
Modo de empleo.....	5
Limpieza.....	6
Repuestos.....	7
Información para la garantía.....	8
Especificaciones técnicas.....	10

MD9CE



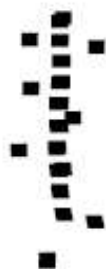


DESCRIPCIÓN DE CUTTER



DESCRIPCIÓN





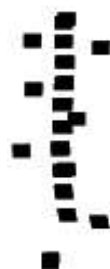
INSTALACIÓN

El Cutter debe estar instalado sobre una estructura tubular, la cual le brinda suficiente estabilidad y resistencia para soportar el peso de la máquina.

1. Desplace la máquina hasta un lugar totalmente nivelado.
2. Verifique que las ruedas con freno se ubiquen hacia la parte trasera del lugar.
3. Active los frenos de color negro presionándolos hacia abajo.
4. Antes de encender la máquina, verifique que el voltaje de la toma a la cual se va a conectar el Cutter corresponda al especificado en la placa de identificación del equipo. Así mismo, asegúrese que la máquina esté perfectamente limpia antes de empezar a trabajar.
5. Asegure correctamente las cuchillas girando la copa de seguridad hasta ajustar y verifique su altura según el trabajo deseado.
6. Confirme el ajuste de la bandeja y asegure los prisioneros (tornillos) de seguro en la parte inferior de la bandeja. En este caso queda fija la bandeja.

INSTALACIÓN





MODO DE EMPLEO

1. Conecte la máquina (110V).
2. Con la bandeja y el eje apropiadamente ensamblados y asegurados, cargue la bandeja con la mezcla. Verifique el cuadro de especificaciones con la cantidad máxima de carga de acuerdo con la referencia.
3. Baje la cubierta, ajuste contra el pin de seguridad.
4. Gire la perilla de encendido para ajustar y encender la máquina.
5. Gire la perilla de revolución de acuerdo al corte, la mezcla y el criterio de homogenización que tenga.
6. Al terminar el tiempo de mezclado, gire la perilla para apagar la máquina y correr el seguro.
7. Con la máquina apagada, puede disponerse a abrir la cubierta.
8. Vacíe el contenido de la bandeja en un recipiente.

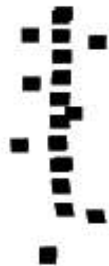


ADVERTENCIA

- El Cutter debe ser ubicado de tal forma que el interruptor de encendido no pueda accionarse accidentalmente.
- No ponga a trabajar la máquina, si el cable o enchufe están defectuosos. Quien opera la máquina no deberá usar joyas: anillos, pulseras o reloj; ni bufandas, ni corbatas, ni tampoco llevar el cabello suelto

EMPLEO





Cutter S-15



Para cumplir con las normas de higiene, el Cutter se debe cumplir muy bien después de cada día de trabajo. Antes de efectuar la limpieza, desconecte la máquina:

1. Para lograr una perfecta limpieza, desmonte las aspas de la siguiente forma:
 - Observe en eje de arrastre, el acople debe orientarse verticalmente.
 - Sostenga el eje de arrastre y gire el acople.
 - Hale las cuchillas y retírelas cuidadosamente.
2. Levante el eje soporte suavemente hasta que se pueda soltar del acople del eje de arrastre. Extráigalo de la bandeja. Las aspas están unidas al eje soporte.
3. Desatornille los prisioneros de ajuste de la bandeja, gire la bandeja hasta encontrar su forma de salida (hembra- hembra), retire la bandeja y proceda al lavado, lávelas empleando detergentes, desinfectantes no corrosivos y con ayuda de un cepillo.
4. La caja de la unidad de fuerza debe limpiarse externamente con un trapo húmedo y secarse. No utilice agua a presión, puede ayudarse con detergentes y desinfectantes no corrosivos.

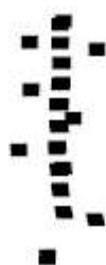


ADVERTENCIA

- Después de hacer la limpieza, verifique que el sistema de seguridad no haya sido modificado: EL CUTTER NO DEBE FUNCIONAR MIENTRAS LA TAPA ESTÉ LEVANTADA.
- Lubrique el eje soporte y el pasador con aceite de cocina para facilitar el desmonte.

3N36H





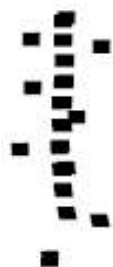
REPUESTOS



Nota: Todos los elementos mostrados en las imagenes son de facil acceso comercialmente, en caso extremo comuniquese con el proveedor.

REPUESTOS





INFORMACIÓN DE LA GARANTÍA

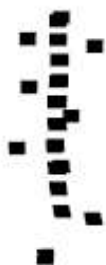
Sepa que su equipo lleva el conocimiento y la inspección de calidad de un grupo de personas idóneas y comprometidas en brindarle el mejor producto y servicio.

Lea la siguiente información donde CUTTER S-15 se compromete a reparar o reponer las piezas de su equipo con averías y defectos de acuerdo a las siguientes condiciones:

1. La garantía entra en vigencia a partir de la entrega del equipo.
2. El tiempo de garantía para los equipos mecánicos es de 1 año por el mantenimiento realizado.
3. La garantía no cubre las adaptaciones o modificaciones que se realicen al diseño original del equipo.
4. La adulteración de la placa de identificación o de los datos de la Tarjeta de Garantía, anulan la garantía.
5. Esta garantía no cubre revisiones periódicas, ni las operaciones de mantenimiento preventivo, ni cambio de repuestos por desgaste normal.
6. Los viáticos de desplazamiento por servicios de garantía fuera de Boyacá, serán asumidos por el cliente.

GARANTÍA





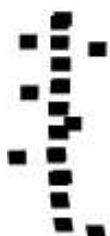
Se excluyen de la garantía:

1. Responsabilidades por daños indirectos producidos por tal trato del equipo, consecuencia del uso, manipulación inadecuada o lucro cesante.
 2. Daños por instalación defectuosa realizada por personal no autorizado.
 3. Averías por incorrecto suministro eléctrico, de gas o de aguas de alimentación con características fisicoquímicas tales que produzcan incrustaciones o corrosiones.
 4. Daños en partes eléctricas por exposición a ambientes húmedos.
 5. Daños generados por falta de mantenimiento, aseo y el uso de accesorios no homologados.
 6. Las averías producidas por mala instalación de los accesorios (cuchillas, discos, bandejas, volantes, sinfines, ganchos, etc.)
 7. Las averías producidas por cucarachas, roedores y demás plagas.
 8. Desgaste normal de piezas y componentes como rodamientos, filtros, lubricantes, cuchillas, empaques, correas, arandelas, guías, espigos, etc.
 9. Daños causados por reparaciones efectuadas por terceros
1. Los daños ocasionados durante el tiempo de transporte, deben ser verificados en presencia del personal de la transportadora, por lo que se recomienda inspeccionar los paquetes antes de firmar el documento de entrega, en cuyo caso se debe colocar una observación para documentar la reclamación e informar antes de 48 horas.

NOTA IMPORTANTE: El titular de la factura disfrutará de los derechos y coberturas que tiene el presente documento para todo el territorio nacional. Para hacer uso de la garantía debe presentar la tarjeta de garantía..

GARANTÍA





MANUAL DE USO CUTTER



El Cutter está hecho en un 60% de acero inoxidable y un 40% en acero. Es una maquina robusta, sólida y fuerte; con gran capacidad para trabajo en plena carga o pequeñas cantidades; óptima para mezclar y homogenizar productos alimenticios.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Felicitaciones señor usuario, usted acaba de adquirir un equipo elaborado con las más altos estándares de calidad y fabricado en acero inoxidable, lo que le permite trabajar con tranquilidad, pues es un material resistente, de fácil limpieza y además no transmite sabor, ni color a los alimentos.

Potencia Motor (Hp)		3/4
Potencia Motor (Hp)		Monofásico
Medidas (Cm)	Alto	43
	Ancho	45
	Profundidad	35
Peso (Kg)		40
Revoluciones Eje Central (Rev./Minutos)		400/1800
Revoluciones Tazón (Rev./Minutos)		15/40
Capacidad Bandeja (Lt)		6

ESPECIFICACIONES



DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA PARA LA HOMOGENIZACIÓN DE DERIVADOS CÁRNICOS PARA LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN AGROINDUSTRIAL - UPTC SECCIONAL DUITAMA

Jhon Sebastian Rodriguez Bonilla
Jsrb2014@gmail.com

D.I. M.G. Jorge Arturo Torres Pemberti
Pemberti@gmail.com

RESUMEN

Este proyecto toma iniciativa a través de la inquietud presentada por la Ing. Mg. Adriana Castro; Directora de la Unidad de Investigación y Extensión Agroindustrial, donde encontramos como principal objetivo el procesamiento a pequeña escala mediante el uso de equipos piloto, en donde se permita ajustar las variables en los procesos de obtención de alimentos y como principal problemática la carencia de un equipo de nivel pedagógico.

El presente proyecto busca potencializar el proceso de la elaboración de derivados cárnicos en la Unidad de Investigación y Extensión Agroindustrial de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – seccional Duitama, buscando mayor productividad por parte de los operarios en el proceso de mezclado y homogenización, garantizando las condiciones higiénicas establecidas por la normatividad colombiana en cuanto a la preparación alimentos perecederos.

Por medio del análisis de las prácticas desarrolladas en la Unidad de Investigación y Extensión Agroindustrial de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – seccional Duitama, sistematizando experiencias y la recopilación de información se logra el objetivo para generar los requerimientos necesarios para el diseño y la elaboración de la máquina, la cual cumple el objetivo de simplificar el proceso de la homogenización de derivados cárnicos, ajustable a las características propias de las prácticas relacionadas con la obtención de derivados cárnicos facilitando el proceso de aprendizaje.

Palabras clave: Cárnicos, Homogenización, normatividad, ergonomía, pedagógico, problemática, agroindustrial.

ABSTRACT

This project takes initiative through concerns presented by Eng. Mg. Adriana Castro; Director of the Unit of Research and Extension Agroindustrial, where we find the main objective small-scale processing using pilot equipment, where it is allowed to adjust the variables in the process of obtaining food and as the main problem the lack of a team pedagogical level.

This project seeks to potentiate the process of preparing meat products in the Research and Extension Unit Agroindustrial of Pedagogical and Technological University of Colombia - Sectional Duitama, seeking greater productivity on the part of operators in the process of mixing and homogenization, ensuring hygienic conditions established by Colombian law regarding the perishable food preparation.

Through analysis of the practices developed in the Research and Extension Unit Agroindustrial of Pedagogical and Technological University of Colombia - Sectional Duitama, systematizing experiences and compiling information the objective is achieved to generate the necessary requirements for the design and development machine, which meets the objective of simplifying the process of homogenization of meat products, adjustable to own practices related to obtaining meat products facilitating the learning process characteristics.

Keywords: Meat, homogenization, standardization, ergonomics, educational, problematic, agribusiness.

INTRODUCCION

La carne es un producto perecedero, su naturaleza orgánica la hace susceptible de alteraciones fáciles de desarrollarse con el tiempo cuando no existen las condiciones favorables para evitar que en último extremo se descomponga. Este producto debe someterse a procedimientos que permitan mantener las características y condiciones del producto fresco con plenitud en su valor nutritivo y comercial, buscando no solo mejorar su calidad sino la conservación de la materia prima, para ofrecer al consumidor un producto sano, higiénico y económico. Se habla entonces de procesos como la homogenización de derivados cárnicos, donde se evidencia que “la elaboración de embutidos ha sido realizada desde su comienzo de manera empírica, debido a que las personas que ejecutaban este proceso desconocían todo tipo de relación entre la manipulación de este alimento y la actividad microbiana”.¹¹

Con base a esto se observa que esta actividad sigue realizándose bajo procesos empíricos disponiendo de máquinas que implican tiempo, observación y esfuerzos que en algunos momentos se vuelven tediosos e innecesarios y que por su mismo entorno artesanal no se aseguran de cumplir la normatividad para maquinaria empleada en la transformación de productos alimenticios, provocando que el desarrollo de la actividad se vuelva ineficiente. Por ello, se hace necesaria la intervención del diseño industrial como medio para la implementación de soluciones innovadoras.

El presente proyecto busca potencializar el proceso de la elaboración de derivados cárnicos en la Unidad de Investigación y Extensión Agroindustrial de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - seccional Duitama, buscando mayor productividad por parte de los operarios en el proceso de mezclado y homogenización, garantizando las condiciones higiénicas establecidas por la normatividad colombiana en cuanto a la preparación alimentos perecederos.

¹¹ Raúl E.L. (s.f). Proceso de Producción de embutidos.

Dentro de los propósitos de la Unidad de Investigación y Extensión Agroindustrial, está el procesamiento a pequeña escala mediante el uso de equipos piloto, en donde se permita ajustar las variables en los procesos de obtención de alimentos.

Mediante el presente trabajo se ha identificado la carencia de equipos que satisfagan las necesidades en docencia y procesos de investigación que permitan ampliar, mejorar y fortalecer sus metodologías y procesos pedagógicos brindados por esta unidad.

1. JUSTIFICACION

Este proyecto surgió de la necesidad que presenta actualmente la Unidad de Investigación y Extensión Agroindustrial de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - seccional Duitama, debido a la baja productividad en las operaciones de la producción de derivados cárnico realizado por los estudiantes de la Facultad Agroindustrial a causa de la falta de maquinaria enfocada a prácticas académicas que simplifiquen su procedimiento para mayor entendimiento.

Después de clarificar que las máquinas de procesamiento de cárnicos de la universidad son empleadas para procedimiento a gran volumen en industrias, y que cuentan con una manipulación compleja, se busca diseñar una máquina homogeneizadora de derivados cárnicos que permita realizar la actividad de manera eficiente, contribuyendo al fortalecimiento de su aprendizaje en cuanto a procesos alimenticios, apoyando al desarrollo de nuevas habilidades de aprendizaje y generando la participación y atención de los estudiantes durante la práctica de derivados cárnicos.

El desarrollo de este proyecto posibilitará desde el diseño industrial la exploración de nuevas alternativas de diseño en cuanto a maquinaria y procesos que contribuyan al contexto que se plantea, brindando posibles soluciones a la problemática planteada por medio de una metodología de diseño, y fundamentalmente enfocándose al mejoramiento del aprendizaje de los estudiantes universitarios que mediante la práctica académica establecen conexiones con realidades industriales.

Este proyecto involucra un sector en que como diseñador industrial se aborda problemáticas relacionadas con ergonomía, antropometría, forma, estructuras, mecanismos y otras, generando soluciones novedosas y pertinentes que traerán

beneficios notables tanto a los aprendices, como a los pedagogos interesados y en general a la Unidad de Investigación y Extensión Agroindustrial del Programa de Administración de Empresas Agropecuarias de la seccional Duitama, en cuanto a la interacción y desarrollo que tendrán en su propio entorno académico con actividades de fácil desarrollo. Motivado por el hecho de atender una necesidad directa de la universidad, se pretende incentivar una práctica sencilla y eficiente, dando inicio a este proyecto de diseño.

2. MARCO TEORICO

Se entiende por carne, todo alimento que procede de las partes blandas y comestibles de los animales y sus vísceras. Las especies de mayor consumo en nuestro país son vacuno, ovino, cerdo y pollo. Los derivados cárnicos proceden de la manipulación de la carne con el fin de aumentar su conservación.

Una clasificación de los productos cárnicos es la siguiente:

- Embutidos crudos: chorizos y longanizas.
- Embutidos escaldados: salchichas.
- Embutidos cocidos: queso de cerdo y morcilla o rellena.
- Carnes curadas: jamón, tocino y chuleta.

Los diferentes productos son simplemente carne de cerdo, res, ternera, pollo, pavo o conejo, junto con grasa de cerdo, sazónada con sal, cebolla, ajos, y otros condimentos, todo eso metido en una tripa de cerdo o simplemente procesado.

2.1. NORMATIVIDAD

- NTC 1325: INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los productos cárnicos procesados no enlatados. La presente norma no se aplica a productos a base de pescado, mariscos o crustáceos crudos y análogos cárnicos.

- DECRETO NÚMERO 2162 DE 1983 DEL MINISTERIO DE SALUD DE COLOMBIA

Por el cual se reglamenta parcialmente el título V de la ley 09 de 1979, en cuanto a producción, procesamiento, transporte y expendio de los productos cárnicos procesados.

- DECRETO 3075 DE 1997 DEL MINISTERIO DE SALUD DE COLOMBIA

Buenas prácticas de Manufactura: Son los principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para consumo humano, con el objeto de garantizar que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes a la producción.

3. MATERIALES Y METODO

De acuerdo a lo mencionado en el marco teórico se decide proporcionar la siguiente tabla en donde se evidencia el listado de materiales y sus propiedades, las cuales hacen parte del buen uso y adecuado higiene para la homogenización de derivados cárnicos.

MATERIAL	PROPIEDAD
ACERO INOXIDABLE AISI 304	<ul style="list-style-type: none"> • Resistencia Mecánica • Resistencia a la corrosión • Facilidad de limpieza • Excelente soldabilidad
Acero calibre 16	<ul style="list-style-type: none"> • Resistencia mecánica • Estabilidad • Resistencia
Duraluminio	<ul style="list-style-type: none"> • Resistencia a la corrosión • Resistencia a esfuerzos mecánicos
Pintura al calor	<ul style="list-style-type: none"> • Resistencia a altas o bajas temperaturas • Resistencia a la corrosión
Accionamiento	

Motor	Motor $\frac{3}{4}$ Hp 110v
Poleas	Acero fundido Resistencia a esfuerzos mecánicos

Para este proyecto se manejó la observación y la sistematización de experiencias en donde se conceptualizo las visitas realizadas durante las prácticas realizadas por los estudiantes de Administración de empresas agropecuarias, y se obtuvo el contexto específico, entorno, proceso y necesidades para el uso de este proyecto.

La sistematización de experiencias busca:

- Generación de conocimiento a través de la reflexión crítica de los actores y actrices que participan en ellas.
- Produce conocimientos y aprendizajes significativos desde la particularidad de las experiencias, apropiándose de su sentido.
- Construye una mirada crítica sobre lo vivido, permitiendo orientar las experiencias en el futuro con una perspectiva transformadora.
- Se complementa con la evaluación, que normalmente se concentra en medir y valorar los resultados, aportando una interpretación crítica del proceso que posibilitó dichos resultados.
- Se complementa con la investigación, la cual está abierta al conocimiento de muy diversas realidades y aspectos, aportando conocimiento vinculados a las propias experiencias particulares.

4. RESULTADOS

Se procede a elaborar un esquema en el cual muestre el proceso de la elaboración de los derivados cárnicos que evidencia los pasos para la realización de los productos.

Se asumen necesidades y carencias de equipos para la realización de las prácticas haciendo estos procesos que se manejes de manera algo artesanal.

Al pensar en una máquina de manera pedagógica se obtiene como necesidad implementar en el diseño un motor el cual permita la regulación de la velocidad para el manejo y el proceso.

Se realizan pruebas a escala con motores que generen diferentes velocidades con el fin de evidenciar, cual es la potencia y revolución óptima para adaptar el motor de escala real.

Se diseña una maquina donde cumpla con los diferentes requerimientos de diseño, mecánico, ergonómico y normativo para la elaboración de productos de derivados cárnicos.

CONCLUSIONES

Al diseñar un equipo que cumpla con las características pedagógicas y requerimientos técnicos presentados para el proceso de elaboración de productos cárnicos, se contribuye con el objetivo de la UNIDAD DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN AGROINDUSTRIAL - UPTC SECCIONAL DUITAMA.

Con la fabricación del equipo y sus partes en acero inoxidable 304 se contribuye a cumplir con la normatividad relacionada con las buenas prácticas de manufactura.

Con la utilización de materiales inoxidables se hace posible que el producto final no sufra alteraciones en su consistencia mientras se lleva a cabo su proceso.

Con el equipo los estudiantes y productores asistentes a la UNIDAD tendrán la posibilidad de facilitar su proceso productivo y generar nuevas interacciones con un proceso más agroindustrial.

La Agro-industria y los procesos pedagógicos presentan oportunidades para abarcar con propuestas de diseño y tecnología piloto para el avance de los procesos.

BIBLIOGRAFÍA

Javar. (2014). "Maquinaria y equipo para alimentos". Disponible en: <http://www.javar.com.co/productos/por-tipo-de-negocio/carnicos>.

Munari, B. (1980). Diseño y comunicación visual: contribución a una metodología didáctica. Barcelona.

MUNARI, B., NELSON, G., & PAPANEEK, V. METODOLOGIAS DEL DISEÑO

Norton, R. L. (2000). *Diseño de maquinaria*.

Castro A. (2014). Unidad de investigación y extensión agroindustrial

Escuela de Administración de Empresas Agropecuarias Facultad Seccional Duitama.

Citalsa. (2008). "Galería productos de línea cárnica". Disponible en: <http://www.citalsa.com/ciproducts/1#catnav>.

DECRETO 3075 DE 1997 DEL MINISTERIO DE SALUD DE COLOMBIA.

13. PLANOS